

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern nebst 12 Nummern Notizen- und Intelligenzblatt des öster. Ingenieurvereins als Beilage. Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. C. M., der ganze Jahrgang 6 fl. C. M.

# Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur - Vereines.

II. Jahrgang.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden in das Beiblatt „Notizen- und Intelligenzblatt des öster. Ingenieurvereins“ aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühren für die gebrochene Petitzeile für 1 Mal 4 kr. für 2 Mal 6 kr.; für 3 Mal 8 kr. C. M. Adresse: Luchlauben Nr. 562.

Nr. 7.

Wien, im April

1850.

Inhalt: Ueber das neue Planimeter des Caspar Wetli (mit einer Zeichnungsbeilage). — Erlass des Handelsministeriums vom 26. März 1850 und Vorschrift über die Bemessung der Gebühren der Staatsbaubeamten auf Dienststreifen und bei auswärtigen Verwendungen. — Preis-Ausschreibung.

## Ueber das neue Planimeter

des Caspar Wetli, Ingenieur im Canton Zürich.

Von Prof. Simon Stampfer.

(Aus dem Februar-Hefte des Jahrganges 1850 der Sitzungsberichte der mathem. naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften besonders abgedruckt.)

1. Die Aufgabe, aus geometrischen Karten oder Plänen den Flächeninhalt der verschiedenen größeren und kleineren Figuren zu berechnen, kommt den practischen Geometern unzählige Mal vor; ja in der Regel werden geometrische Aufnahmen nur zu dem Zwecke gemacht, um den Flächeninhalt der verschiedenen Grundstücke mittelst der erhaltenen Zeichnung kennen zu lernen. Man denke nur an den Cataster, wo die Fläche eines jeden Grundstückes erhoben werden muß, mithin die Aufgabe nicht nur viele tausendmal, sondern selbst millionenmal sich wiederholt. Es hat daher seit langer Zeit nicht an Bemühungen gefehlt, diese Berechnungen durch mechanische Hilfsmittel zu erleichtern und zu beschleunigen. Die zahlreichen Apparate dieser Art lassen sich in zwei Classen theilen: 1) solche, welche nur die Abmessung von Grundlinie und Höhe oder der Coordinaten erleichtern, indem sie die Anwendung des Circels beseitigen, die Fläche selbst ergibt sich erst durch wirkliche Multiplication der Factoren oder mittelst Multiplicationstafeln, dergleichen beim österreichischen Cataster wirklich im Gebrauche sind.

Zur zweiten Classe gehören jene Apparate, welche auch die Multiplication ersparen und die Fläche unmittelbar angeben sollen. Die große bisher nicht überwundene Schwierigkeit besteht darin, das Product zweier variablen Factoren durch eine einfache Operation mittelst einer Scale auszudrücken. Die Erfinder der bisher bekannt gewordenen Vorschläge dieser Art leisten dieses auch nicht unmittelbar, sondern sie reduciren sich mittelst ihres Apparates die Figur, welche auf das Dreieck oder Trapez beschränkt ist, auf eine andere, deren ein Factor eine constante Größe hat, wodurch die Fläche der Figur dem zweiten Factor proportional wird. Hieher gehört das Wagner'sche Planimeter, zu den vorzüglichsten dieser Art aber das neue patentirte Planimeter \*) von Horsky und Kraft, welches die Fläche durch zwei einfache Operationen wenigstens so sicher gibt, als die gewöhnliche Berechnung mit Circel und Maßstab. Allein der Apparat ist nicht nur auf die Elementarfiguren Dreieck und Viereck beschränkt, sondern die Anwendung modificirt sich auch auf mehrere Arten je nach der Größe der Figur oder nach dem Verhältnisse der beiden Factoren. Die Planimeter der zweiten Art haben bis jetzt bei den practischen Geometern wenig Eingang gefunden; ihr Wirkungskreis ist zu beschränkt und es kommen zu viele Fälle vor, wo die Anwendung umständlich und mühsam wird.

Alle bisher bekannten derartigen Hilfsmittel läßt das neue Planimeter von Wetli weit hinter sich zurück. Dieser sinnreiche Apparat gibt die

Fläche jeder beliebigen gerad- oder krummlinigen Figur immer durch dieselbe höchst einfache Operation, nämlich indem man mit einer Spitze, die wie bei einem Pantographen nach allen Richtungen beweglich ist, die Umfangslinie der Figur beschreibt. Manche können im ersten Augenblicke fragen, wie dieß sein könne, da die Fläche keine Function der Umfangslinie ist und Figuren von gleicher Umfangslinie sehr verschiedene Fläche haben können. Allein die Sache ist, wie wir sehen werden, ganz richtig.

### Beschreibung des Instrumentes.

2. Figur 1. (siehe die Zeichnungsbeilage) ist die horizontale Projection des Instrumentes in  $\frac{1}{4}$  der natürlichen Größe, welches auf einer starken Metallplatte AA' aufgebaut ist. Ein dreifüßiges Gestelle, ähnlich dem eines Theodoliten, läuft mittels Rollen, welche an den Enden der Füße bei B, B', B'' sichtbar sind, auf parallelen Schienen s s wie ein Wagen hin und her. (Die mittlere Schiene und Rolle für den Fuß B ist durch die Achse bb' gedeckt.)

In der Mitte des Dreifüßes erhebt sich eine senkrechte Achse, um welche die Scheibe DD' mit genau ebener Oberfläche nach Art eines Theodolits sich dreht.

GG' ist eine prismatische Stange, die sich zwischen zwei Paar Rollen, welche mit dem Dreifuße in fester Verbindung stehen und in der Zeichnung sichtbar sind, in einer zu den Schienen s s senkrechten Richtung bewegt.

Am Ende dieser Stange bei i befindet sich ein senkrechter Stift, nach unten in eine Spitze auslaufend, welche, wie man sieht, auf einer unterlegten Zeichnung nach allen Richtungen beliebig herumgeführt werden kann.

Längs der Stange GG' ist ein Silberdraht ee' ausgespannt, der sich um die unter der Scheibe an ihrer Achse befindliche Welle h schlingt, und beim Hin- und Herschieben der Stange die Scheibe in Umlauf setzt.

Ferner ist EE' ein auf der Platte AA' senkrecht stehender Ständer, mit welchem der Rahmen a a a a mittelst der Schraubenspitzen a' wie ein Hebel verbunden ist. Dieser Rahmen trägt durch die Schraubenspitzen c c' die Achse b b', an deren vorderem Ende sich die Rolle d befindet. Der ganze Rahmen sammt der Achse b b' liegt mittelst der Rolle d auf der Scheibe auf, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß die Achse b b' durch die Verlängerung der Achse C geht, und sowohl zu den Schienen s s als auch zur Ebene der Scheibe parallel ist.

Die Rolle d rutscht nun, wie man leicht sieht, bei der Bewegung des Wagens auf der Scheibe in einem Durchmesser derselben hin und her; eine Verschiebung der Stange hingegen in der Richtung ihrer Länge dreht die Scheibe, welche zugleich die Rolle d durch Friction in Umlauf setzt. Die Scheibe besteht aus Messingblech, oder noch zweckmäßiger aus einer plan geschliffenen Glaskugel, und ist zur Vermehrung der Reibung mit feinem gleichförmigem Papier überzogen.

Um die Achsendrehung der Rolle d zu messen, ist am Ständer

\*) Wir werden in einer unserer nächsten Nummern die Zeichnung und Beschreibung dieses Apparates geben. D. Red.

EE' ein eingetheilter Kreis, und an der Achse bb' ein Zeiger befestigt; oder es befindet sich umgekehrt der Kreis an der Achse und der Zeiger am Ständer. Welche Einrichtung zweckmäßiger sei, wird weiter unten sich ergeben. Endlich befindet sich noch am Ständer ein Rädchen, welches in ein bei b an der Achse befindliches Getriebe eingreift und dazu bestimmt ist, die Umläufe der Rolle d zu zählen, während der vorhin erwähnte Kreis die Theile eines Umlaufes angibt. Diese letzteren Bestandtheile sind in der Zeichnung weggelassen, damit dieselbe nicht zu überladen erscheine.

Alle Schrauben, deren Spitzen als Umdrehungs-Achsen dienen, sind mit Gegenmuttern versehen, überhaupt alle Theile mit großer Sorgfalt bearbeitet, um nicht nur möglichst richtige, sondern auch möglichst leichte Bewegungen zu erzielen. Durch eine besondere Vorrichtung läßt sich mittelst einer Schraube die Berührung der Rolle d mit der Scheibe aufheben; der Wagen kann an dem einen Endpunkte seiner Laufbahn arretirt werden u. s. w.

Der Erfinder überschickte einen solchen Apparat an den Werkmeister am hiesigen polytechnischen Institute Herrn C. Starke, und dieser hat in Gesellschaft mit ersterem sich ein ausschließliches Privilegium auf die Verfertigung solcher Planimeter im Inlande erworben. Das vorliegende Exemplar ist, außer einigen Abänderungen, die nach zahlreichen Versuchen zweckmäßig erschienen, dem ursprünglichen Muster nachgebildet. \*)

### Theorie des Instrumentes.

3. Die gegenseitige Bewegung der Scheibe und der Rolle d läßt sich als jene zweier Winkelräder ansehen, wobei der Halbmesser des einen Rades stets veränderlich ist.

Sei der Halbmesser der Welle h + Halbmesser des Drahtes = r, Halbmesser der Rolle = R; Abstand des Berührungspunctes der Rolle vom Centrum der Scheibe = ρ, positiv bei der in der Figur angedeuteten Lage. Die zu messende Figur werde auf Coordinaten bezogen, welche zu den beiden Grundbewegungen des Apparates parallel sind, und zwar sollen die x zur Stange GG', die y zu den Schienen ss parallel sein, und der Anfangspunct der x und y mit jenem der Bewegung zusammenfallen. Nur die Bewegung nach x bringt eine Drehung der Scheibe hervor; ist dieser Drehungswinkel = φ, jener der Rolle = ν (φ und ν in Bogenmaß vorausgesetzt), so ist

$$x = r \varphi$$

$$\text{und } R \nu = \rho \varphi$$

Die letztere Gleichung gilt jedoch nur, wenn ρ constant ist, allein ρ ist veränderlich, daher haben wir die Relation

$$R d \nu = \rho d \varphi$$

Der allgemeine Werth von ρ ist = ρ<sub>0</sub> + y wo ρ<sub>0</sub> der Werth von ρ für den Anfangspunct o; ferner ist aus der ersten Gleichung  $d \varphi = \frac{dx}{r}$  mithin  $R d \nu = (\rho_0 + y) \frac{dx}{r}$  woraus

$$R r \nu = \rho_0 x + \int y dx \dots (1)$$

Die rechte Seite dieser Gleichung drückt offenbar eine Fläche aus, die demnach, da R r constant ist, der Winkelbewegung ν proportional ist. Ist o M (Fig. 2) eine beliebige Curve, deren Gleichung y = f(x), so ist für om = x, die Fläche o M m = ∫ y dx. Macht man a.o = ρ<sub>0</sub> und zieht a m' parallel zu o m, so ist die Fläche a o M m' = ρ<sub>0</sub> x + ∫ y dx = R r ν, mithin die Bedeutung dieser Gleichung vollständig klar. Der Apparat kann daher als eine Integrationsmaschine für das Differential f(x) dx angesehen werden, wenn die Curve y = f(x) in einer Zeichnung gegeben ist.

Wir wollen nun (Fig. 2) als zu berechnende Figur ein geradliniges Polygon von n Seiten annehmen; seine Endpunkte seien der Ordnung nach mit 0, 1, 2, 3 ... (n - 1) bezeichnet; ρ<sub>0</sub>, ρ<sub>1</sub>, ρ<sub>2</sub>,

ic. seien die Werthe von ρ, wenn sich der beschreibende Punct i in 0, 1, 2 ic befindet. Ist der Winkel der ersten Seite mit der Abscissenaxe = α<sub>1</sub>, so ist

$$y = x \tan \alpha_1,$$

mithin nach (1), wenn das Integral von x = 0 bis x = x<sub>1</sub> genommen wird

$$\begin{aligned} R r \nu_1 &= \rho_0 x_1 + \frac{1}{2} x_1^2 \tan \alpha_1 \\ &= x_1 \left( \rho_0 + \frac{1}{2} y_1 \right). \end{aligned}$$

Denkt man sich jetzt den Punct 1 als Ursprung, b 1 parallel zu a m gezogen, und setzt b 1 = x', b 2 = y', so wird für die Bewegung von 1 bis 2 ganz wie vorhin

$$R r \nu_2 = x' \left( \rho_1 + \frac{1}{2} y' \right)$$

$$\text{aber } x' = x_2 - x_1; y' = y_2 - y_1,$$

mithin

$$R r \nu_2 = (x_2 - x_1) \left[ \rho_1 + \frac{1}{2} (y_2 - y_1) \right]$$

eben so  $R r \nu_3 = (x_3 - x_2) \left[ \rho_2 + \frac{1}{2} (y_3 - y_2) \right]$  u. s. w.

Die letzte Seite, mit welcher die Spitze auf den Anfangspunct zurückkehrt gibt

$$R r \nu_n = (x_n - x_{n-1}) \left[ \rho_{n-1} + \frac{1}{2} (y_n - y_{n-1}) \right].$$

Nun ist

$$\rho_1 = \rho_0 + y_1$$

$$\rho_2 = \rho_0 + y_2$$

$$\rho_m = \rho_0 + y_m$$

überhaupt

daher erhalten wir

$$\begin{aligned} R r \Sigma \nu &= x_1 \left( \rho_0 + \frac{1}{2} y_1 \right) + \\ &+ (x_2 - x_1) \left[ \rho_0 + \frac{1}{2} (y_1 + y_2) \right] \\ &+ (x_3 - x_2) \left[ \rho_0 + \frac{1}{2} (y_2 + y_3) \right] \\ &\vdots \\ &+ (x_n - x_{n-1}) \left[ \rho_0 + \frac{1}{2} (y_{n-1} + y_n) \right] \end{aligned}$$

x<sub>n</sub>, y<sub>n</sub> sind die Coordinaten für den Anfangspunct, mithin = 0; ferner ist der in ρ<sub>0</sub> multiplicirte Theil

$$= \rho_0 [x_1 + (x_2 - x_1) + (x_3 - x_2) + \dots + (x_n - x_{n-1})],$$

wo der eingeklammerte Factor, mithin der ganze Ausdruck verschwindet. Es bleibt demnach, wenn wir jetzt Σ ν = V setzen und die ganze Gleichung mit 2 multipliciren,

$$2 R r V = 2 F = x_1 y_1 + (x_2 - x_1) (y_1 + y_2) +$$

$$+ (x_3 - x_2) (y_2 + y_3) + \dots + (x_n - x_{n-1}) (y_{n-1} + y_n)$$

ein bekannter Ausdruck für die doppelte Fläche eines Polygons, der sich auch in den folgenden transformiren läßt:

$$2 F = y_1 (x_2 - x_0) + y_2 (x_3 - x_1) + y_3 (x_4 - x_2) + \dots + y_{n-1} (x_n - x_{n-2}),$$

wo x<sub>0</sub> und x<sub>n</sub> = 0 und nur der Symmetrie wegen angesetzt sind.

Da ρ<sub>0</sub> aus dem Ausdrucke für die Fläche verschwunden ist, so ist diese von der anfänglichen Lage der Rolle d gegen den Mittelpunct C unabhängig, und man kann diese Lage, die Stellung der Figur gegen den Apparat, so wie den Anfangspunct irgendwo am Umfange derselben beliebig wählen.

Der gegebene Beweis erstreckt sich auch auf alle wie immer gestaltete krummlinige Figuren, da jede solche als ein geradliniges Polygon von unendlicher Seitenzahl angesehen werden kann.

Die Größe R r V, welche die Fläche der Figur angibt, kann man sich als einen Kreissector denken, dessen Winkel, im Bogenmaß ausgedrückt, = V und dessen Halbmesser R' = √2 R r. Man kann dieses R' den äquivalenten Halbmesser nennen.

\*) Der Preis, um den solche Planimeter werden geliefert werden können, ist noch nicht genau ermittelt, wiewohl sich aber auf 150—180 fl. C.M. belaufen.



4. Die Anordnung wird so getroffen, daß  $V$  nicht Gradmaß, sondern unmittelbar Flächenmaß gibt. Am vorliegenden Instrumente ist ein Umlauf, d. h.  $2 R r \pi = 2$  Wiener Quadrat Zoll gesetzt, wo dann

$$R r = \frac{1}{\pi} = 0.31831$$

wird. Nimmt man noch das Verhältniß der Halbmesser zweckmäßig an, so ergeben sich diese einzeln. Die halbe Peripherie oder der Quadrat Zoll ist in 100 Theile getheilt und die Tausendtheile lassen sich leicht nach dem Augenmaße schätzen. Beim österreichischen Cataster ist bekanntlich der Quadrat Zoll = 1 österreichisches Foch, daher der Apparat in diesem Falle die Fläche unmittelbar in Fochen und deren Decimalen angibt. Das oben erwähnte Mädchen zählt die ganzen Quadrat Zolle. Der Spielraum der beiden Grundbewegungen beträgt bei gegenwärtigem Apparate in der Richtung der Schienen 6, in der Richtung der Stange 8 Zoll, mithin kann die größte noch unmittelbar meßbare Fläche bis 48 Quadrat Zoll steigen, ein Umfang, der für die Praxis vollkommen genügen dürfte.

#### Genauigkeit des Instrumentes.

5. Was die Schärfe betrifft, mit welcher der Apparat den Flächeninhalt angibt, so hängt dieselbe von der Vollkommenheit der Ausführung von Seite des Mechanikers sowohl, als auch, wie sich von selbst versteht, von der Genauigkeit ab, mit welcher die Spitze auf der Umfangslinie der zu messenden Figur herumgeführt wird. Mein erstes Bedenken war, ob denn wohl die bloße Reibung im Stande sei, die Rolle genau der Bewegung der Scheibe gemäß ohne alles Schleifen umzu-drehen. Vielfältige Versuche zeigten jedoch, daß dieses wirklich im hohen Grade der Fall sei, wenn die Bewegung nicht zu rasch ist und jeder plötzliche Stoß vermieden wird. Ausführlicheres hierüber in S. 13 und 14. Ist der Apparat in seinen Bewegungen gehörig fehlerfrei, so ist seine Genauigkeit so groß, daß diese durch die gewöhnlichen Methoden, die Fläche einer gezeichneten Figur zu berechnen, gar nicht kontrolliert werden kann, weil dieselben größeren Fehlern unterworfen sind. Diese Schärfe bezieht sich begreiflich nur auf jene Figur, deren Umfangslinie die Spitze wirklich beschreibt. Um nun dieselbe nachweisen zu können, ist eine Messingplatte beigegeben, auf welcher Kreise und Rechtecke durch starke und tiefe Linien eingeschnitten sind, in denen die Spitze mit großer Sicherheit herumgeführt werden kann. Diese Figuren wurden zugleich unter den Mikroskopen des Comparators abgemessen, wodurch sich ihr wahrer Flächeninhalt ergibt, der für die Angaben des Apparates als Kontrolle dient.

Wir lassen einige Abmessungen dieser Originalfiguren folgen, wobei bemerkt wird, daß aus mehreren Versuchsreihen solche ausgewählt sind, die nicht zu den bestharmonisirenden gehören. Die erste Columne enthält die Angaben des Instrumentes nach 1, 2, 3, etc. maliger Umschreibung der Figur, wobei die ganzen Quadrat Zolle nur bei den zwei ersten Ablesungen angelegt wurden, da selbe für die Fortsetzung unnötig sind. Die Differenz zweier auf einander folgender Ablesungen gibt die Fläche der Figur.

Kreis Nr. 1.		Kreis Nr. 2.	
Angaben des Instrumentes	Fläche in Quadrat Zoll	Angaben des Instrumentes	Fläche in Quadrat Zoll
6.050	.....	23.269	.....
13.114	7.064	28.176	4.907
182	068	184	918
246	064	993	909
312	066	903	910
383	071	809	906
450	067	719	910
516	066	624	905
582	066	535	911
652	070	441	906
720	068	350	909
Mittel . . .	$F = 7.0670$	Mittel . . .	$F = 4.9081$

Man kann auch das Endresultat aus den zweifachen, dreifachen u. s. w. Flächen ableiten, indem man jede Lesung von jener nach zwei, drei etc. Wiederholungen abzieht, überhaupt ganz so verfahren, wie bei der Multiplication der Winkel. Man erhält z. B. aus den doppelten Werthen für den Kreis Nr. 1 im Mittel  $F = 7.0671$ . Der Apparat gibt gegenwärtig die Flächen sehr nahe um  $\frac{1}{1000} F$  zu klein; gibt man diese Verbesserung hinzu, so erhält man

$$F_1 = 7.0750$$

$$F_2 = 4.9130$$

Die wahren Werthe (bei 13° Reaumur) sind:

$$F_1 = 7.0741$$

$$F_2 = 4.9125$$

Aus vorstehenden Versuchen folgt der mittlere Fehler einer einzelnen Messung beim Kreis Nr. 1 = 0.0018 Quadrat Zoll oder nahe  $\frac{1}{4000}$  des Ganzen. Man sieht demnach, daß der Apparat eine Genauigkeit zu erreichen im Stande ist, die jene der practischen Anwendung auf gezeichnete Figuren weit übertrifft, da man nicht im Stande ist, die Umfangslinie mit mathematischer Strenge zu beschreiben. Und selbst wenn dieses der Fall wäre, wäre kaum etwas gewonnen, da keine durch wirkliche Aufnahme entstandene verzüngte Figur auf dem Papiere das Original auf dem Felde vollkommen getreu darstellt, sondern mit den unvermeidlichen Fehlern behaftet ist, welche bei der Aufnahme und Construction begangen werden. Die vorhin angegebene Genauigkeit läßt sich jedoch nur nach einiger Übung und mit Anwendung großer Vorsicht erreichen, Bedingungen, die bekanntlich bei allen Messungsversuchen vorhanden sein müssen, wo der höchste Grad von Schärfe angestrebt wird. Die Biegung des vorderen Theiles der Stange und des Stiftes, die Einwirkung der Temperatur u. s. w. treten bei diesen feinen Versuchen störend auf, obschon diese Fehlerquellen für die gewöhnliche Anwendung unmerklich sind, wenn der Apparat im Uebrigen gehörig abjustirt ist. Der gefundene mittlere Fehler = 0.0018 Quadrat Zoll beim Kreis Nr. 1 entspricht einer Aenderung = 0.0002 Zoll seines Halbmessers, und der geringste Druck der Spitze nach der inneren oder äußeren Seite vermag dieselbe um eine so kleine Größe gegen ihre wahre Lage zu verrücken. Wir haben bei diesen Versuchen den Stift i mit einem kleinen Gewichte beschwert, die Linien auf der Messingplatte eingestrichelt und von Staub oder Schmutz frei gehalten, endlich die Stange mit der Hand so herum zu führen gesucht, daß die Spitze keinen Seitendruck erleidet. Auch muß die Unterlage, Tisch oder Reißbrett gehörig eben sein. Für die gewöhnliche Anwendung fallen alle diese Feinheiten natürlich weg; ich habe unsere Erfahrungen nur anführen wollen, falls Andere eine ähnliche Schärfe zu erreichen wünschen.

Da es von besonderem Interesse ist, die Genauigkeit kennen zu lernen, welche der Apparat bei der gewöhnlichen Anwendung auf gezeichnete Figuren gibt, so füge ich die Abmessungen von zwei Figuren an, welche in Fig 5 und 6 in  $\frac{1}{2}$  ihrer Größe ungefähr vor-gestellt sind.

Figur 5.		Figur 6.	
Angaben des Instrumentes	Fläche in Quadrat Zoll	Angaben des Instrumentes	Fläche in Quadrat Zoll
3.290	.....	29.374	.....
14.098	0.808	33.901	4.527
24.922	824	38.444	543
713	791	979	535
513	800	533	554
333	820	083	550
151	818	622	539
Mittel . . .	10.810		4.541
Mittlerer Fehler einer einzelnen Messung . . .	$\pm 0.010$		$\pm 0.009$

Diese Abmessungen waren die ersten Versuche, welche ein in geometrischen Arbeiten sehr geübter Ingenieur mit dem Apparate ausführte, wobei er sich auf meinen Wunsch eines ängstlichen Strebens nach Genauigkeit absichtlich enthielt, was auch schon aus dem Umstande hervorgeht, daß er zu einer einzelnen Messung der Fig. 5 sammt Ablesen und Aufschreiben durchschnittlich nur 1½ Minuten Zeit brauchte. Practiker werden von selbst sehen, wie befriedigend die Uebereinstimmung dieser Versuche ist, und daß eine solche bei den gewöhnlichen Berechnungsmethoden selbst mit Anwendung großer Sorgfalt schwer erreichbar sei, da z. B. bei Fig. 5 der mittlere Fehler einer Messung nur etwa  $\frac{1}{1100}$  des Ganzen beträgt.

6. Die Vorthelle, welche dieser Apparat bei der Flächenberechnung geometrischer Zeichnungen gewähren muß, sind demnach so augenfällig, daß es überflüssig ist, dieselben weiter auseinander zu setzen. Der große Zeitgewinn wird vorzüglich dort hervortreten, wo derlei Berechnungen in großer Anzahl vorkommen, z. B. beim Cataster, wo der Apparat auch zu Revisionen besonders geeignet ist, weil er größere Partien als eine Figur zu behandeln gestattet. Ferner bei Eisenbahnbauten zur Berechnung der zu exproprirenden Parzellenstücke und der zahlreichen Querprofile u. s. w. Practiker werden auch den wesentlichen Umstand zu würdigen wissen, daß hier Rechnungsfehler fast gänzlich ausgeschlossen sind, da bei jeder beliebigen Figur nur die Angaben des Instrumentes anfangs und am Ende, also im Ganzen zwei Zahlen aufzuschreiben sind.

Auf eine besondere Anwendung des Instrumentes, welche in den Wirkungskreis der Naturwissenschaften gehört, erlaube ich mir noch aufmerksam zu machen. Man hat in neuerer Zeit angefangen, mehrere physikalische, besonders meteorologische Erscheinungen durch mechanische Vorrichtungen, sogenannte Autographen, aufzeichnen zu lassen, z. B. den Barometerstand, die Temperatur, die Richtung und Stärke des Windes u. s. w. Diese Apparate stellen die zu messende Größe, z. B. den Barometerstand, bekanntlich graphisch durch eine krumme Linie dar, wobei die Ordinaten den Barometerstand vorstellen, und die Abscissen der Zeit proportional sind. Fig. 7 stellt eine solche Curve dar. Wenn es sich nun darum handelt, den mittleren Barometerstand, d. h. den mittleren Werth von  $y$  für ein gegebenes Zeitintervall von  $x = a$  bis  $x = b$  zu finden, so ist streng richtig dieser mittlere Werth

$$\frac{\int_a^b y dx}{b-a}$$

d. h. gleich der Fläche zwischen der ersten und letzten Ordinate getheilt durch das dazwischen liegende Stück der Abscissenachse. Solche mittlere Werthe lassen sich, wie man sieht, mit dem neuen Planimeter eben so leicht als genau finden. Wenn auch gegenwärtig derlei autographische Apparate noch nicht jene Genauigkeit geben, welche erforderlich ist, um aus den graphischen Curven die mittleren Werthe mit gewünschter Schärfe erhalten zu können, so läßt sich doch erwarten, daß die Zukunft auch hierin Fortschritte machen, und solche Autographen immer mehr vervollkommen bei vergleichenden Beobachtungen in Anwendung bringen werde.

Bemerkungen über die Construction und Adjustirung des Apparates; Untersuchung der verschiedenen Fehlerquellen desselben.

7. Die Richtigkeit der Leistungen des Apparates hängt von der richtigen Construction seiner Theile, von der genauen Ausführung derselben, und von der scharfen Rectification der Bewegungen ab, damit diese der theoretischen Voraussetzung entsprechen. Ich will nun in Bezug auf die wesentlichen und unwesentlichen Eigenschaften des Apparates dasjenige mittheilen, was ich durch vielfache Versuche und Untersuchungen gefunden habe.

a) Es ist nicht nöthig, daß die beiden Grundbewegungen genau auf einander senkrecht stehen, sondern sie können auch einen anderen constanten Winkel mit einander bilden. Ist dieser  $= \beta$  (Fig. 3) und werden die schiefwinkligen Coordinaten mit  $x', y'$  bezeichnet, so ist für die Bewegung von 0 bis 1 gemäß §. 3

$$y = \frac{x' \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)},$$

welcher Werth in Formel (1) gesetzt gibt

$$R r v_1 = e_0 x'_1 + \frac{1}{2} x'^2_1 \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)} = x'_1 (e_0 + \frac{1}{2} y'_1),$$

eben so

$$R r v_2 = (x'_2 - x'_1) \left[ e_1 + \frac{1}{2} (y'_2 - y'_1) \right] \text{ u. s. w.,}$$

mithin folgt wie früher:

$$2 R r V = y'_1 (x'_2 - x'_0) + y'_2 (x'_3 - x'_1) + y'_3 (x'_4 - x'_2) + \dots$$

also auch

$$2 R r V \sin \beta = \sin \beta [y'_1 (x'_2 - x'_0) + y'_2 (x'_3 - x'_1) + \dots]$$

Allein der zweite Theil der letzteren Gleichung ist  $= 2 F$ , wenn  $F$  die Fläche des Polygons, mithin ist auch hier

$$F = R r V \sin \beta$$

der Winkelbewegung  $V$  proportional.

b) Die Achse der Rolle sei zwar zur Ebene der Scheibe parallel, sie kann aber mit der Bewegung des Wagens einen beliebigen Winkel bilden, auch ist es nicht nothwendig, daß die Berührungslinie der Rolle mit der Scheibe durch den Mittelpunkt  $C$  gehe.

Sei (Fig. 4)  $pq$  die Rolle,  $bf$  ihre Achse,  $ll'$  die Berührungslinie, welche die Rolle auf der Scheibe bei bloßer Bewegung des Wagens beschreibt, und die mit der Richtung der  $y$  parallel sein muß. Ist  $c$  a senkrecht auf  $bf$  gezogen, so ist  $a$  ein unveränderlicher Punkt auf  $ll'$ , von welchem wir die Bewegung nach  $y$  zählen wollen. Sei  $ab = g$ ,  $cb = e$ , der constante  $\angle abf = \gamma$ , der veränderliche Winkel  $b c f = \alpha$ , so ist

$$R d v = e \cos \alpha d \varphi, \text{ ferner im } \triangle abc: e \sin c = g \sin a,$$

$$\text{aber } \angle c = 90 - \alpha; \angle a = 90 - \gamma$$

mithin

$$e = \frac{g \cos \gamma}{\cos \alpha}, \text{ und } R d v = g \cos \gamma d \varphi$$

Setzt man das unbestimmte  $g = g_0 + y$ , wo  $g_0$  mit dem früheren  $e_0$  gleiche Bedeutung hat, so folgt, da  $d \varphi = \frac{dx}{r}$ , ganz nach der früheren Ableitung

$$\frac{R r v}{\cos \gamma} = g_0 x + \int y dx$$

$$\text{und für das Polygon } F = \frac{R r v}{\cos \gamma}$$

Man sieht leicht, daß die constanten Winkel  $\beta$  oder  $\gamma$  in den Ausdrücken  $R r \sin \beta$ ,  $\frac{R r}{\cos \gamma}$  nicht bekannt zu sein brauchen, indem die Halbmesser  $R$ ,  $r$  so adjustirt werden, daß der Apparat die Flächen richtig gibt.

c) Endlich ist es nicht erforderlich, daß die Achse der Rolle zur Ebene der Scheibe parallel sei, denn die gegenseitige Achsendrehung hängt nur von den Halbmessern, nicht aber von einer constanten Neigung der Rolle gegen die Scheibe ab.

Es ist demnach unnöthig, Corrections-Schrauben anzubringen, um die Achse der Rolle sowohl zur Ebene der Scheibe, als zu den Schienen  $ss$  genau parallel zu stellen, die Berührungslinie durch den Mittelpunkt  $C$  zu führen, oder die beiden Grundbewegungen auf einander genau senkrecht zu bringen, sondern es genügt, wenn diese Eigenschaften näherungsweise vorhanden sind.

8. Die Rolle von Stahl ist am Rande cylindrisch abgerundet, und die an demselben herumlaufende Berührungslinie soll genau in einer zur Umdrehungsachse senkrechten Ebene liegen. Damit dieß der Fall sei, muß nicht nur die Rolle selbst richtig bearbeitet, sondern auch die Scheibe senkrecht zu ihrer Achse, ihre Ebene zur Bewegung des Wagens parallel und möglichst frei von Unebenheiten des Papiers sein. Um jedoch den Einfluß solcher Unebenheiten, die in aller Strenge nie vermieden werden können, mehr unschädlich zu machen, soll der Halbmesser der Krümmung am Rande der Rolle  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Linie nicht übersteigen. Durch häufigen Gebrauch wird der Rand der Rolle, obschon gehärtet, sich wahrscheinlich etwas abschleifen, wodurch ihr Halbmesser sich verkleinert und die Angaben des Instrumentes zu groß werden. Man kann diesem Fehler, sobald er seiner Größe halber nicht mehr vernachlässigt werden kann, durch einen etwas dickern Draht abhelfen, oder denselben mittels einer Correctionstabelle verbessern.

9. Die Bewegung des Wagens drückt die Achse  $bb'$  gegen die Spitze  $c$  oder  $c'$ ; gleichzeitig entsteht ein ähnlicher Druck auf die Achse  $C$  nach der einen oder anderen Seite. Soll hiedurch kein Fehler entstehen, so dürfen die Achsen keinen Spielraum in ihren Lagern haben. Dasselbe gilt von den Rollen des Wagens und der Stange. In jedem dieser Fälle kann der schädliche Einfluß als hinreichend weggeschafft angesehen werden, wenn durch das Gefühl mittelst der Hand kein Spielraum mehr bemerkt wird. Man kann dabei auf folgende Weise verfahren. Man öffne z. B. bei der Achse  $bb'$  die Schraube  $c'$ , bis man den Spielraum deutlich fühlt, schließe sie wieder allmählig, bis kaum eine Spur des Spielraumes mehr bemerkbar ist, und gebe noch eine ganz kleine Bewegung der Schraube hinzu. Indessen ist, besonders bei den Achsen der Rolle und Scheibe, selbst ein sehr kleiner Spielraum der Erfahrung gemäß ohne bedeutenden Einfluß, während ein zu starkes Klemmen dieser beiden Achsen sogleich Störungen in der Richtigkeit des Instrumentes erzeugen kann. Die Rollenachsen am Wagen können auf folgende Art regulirt werden. Man hält den Wagen so, daß die Rolle ganz frei ist, setzt sie mit dem Finger in Umlauf, und klemmt so weit, bis die Leichtigkeit der Bewegung eben anfängt gehemmt zu werden. Bei der Stange hat man nur den Spielraum in horizontaler Richtung zu beachten, an verschiedenen Stellen der Länge nach zu prüfen und durch die angebrachten Correctionsschrauben zu reguliren. Bei der Achse  $C$  geschieht dieses durch die Schraubenspitze an ihrem unteren Ende. Die Spitzen  $a'$  können ohne Nachtheil etwas stärker geklemmt sein.

10. Die Spitze  $i$  soll eine gerade Linie beschreiben, wenn die Stange bei feststehendem Wagen hin und her geführt wird. Deshalb muß nicht nur die Stange gerade sein und während der Bewegung sich selbst parallel bleiben, sondern es darf auch keine Drehung um ihre Länge vor sich gehen, wodurch die tiefer liegende Spitze verrückt werden würde; oder mit anderen Worten, auch der senkrechte Stift muß sich selbst parallel bleiben. Die Schienen, auf welchen der Wagen läuft, müssen ebenfalls gehörig gerade und unter sich parallel sein; am wichtigsten ist dieß bei der mittleren Schiene, weil sonst während der Bewegung zugleich eine Drehung des Wagens und der damit verbundenen Stange entsteht. Eine sichere Prüfung in dieser Beziehung erhält man, wenn man ein kleines mit einem Fadenkreuz versehenes Fernrohr mit dem Wagen parallel zu den Schienen verbindet und beobachtet, ob die Visur während der Bewegung des Wagens an einem entfernten Objecte unverändert bleibt. Wenn die Bewegung der Visur in der Entfernung  $= D$  die Größe  $\frac{D}{2000}$  nicht übersteigt, während der Wagen seine ganze Bahn zurücklegt, kann der Fehler als ganz unmerklich angesehen werden.

Der Draht ist immer auf jener Seite mehr gespannt, nach welcher die Stange sich bewegt, wodurch beim Wechsel der Bewegung ein klei-

ner todter Gang in der Umdrehung der Scheibe entsteht. Indessen ist dieser nach meiner Erfahrung unmerklich, wo es nicht auf die höchste Schärfe ankommt, wenn der Draht gehörig gespannt und nicht zu dünn ist, außer es wäre die Achse  $C$  zu stark geklemmt. Die Dicke des Drahtes soll nicht wohl unter  $\frac{1}{100}$  Zoll betragen.

11. Folgende Versuche sind besonders geeignet, die Genauigkeit des Apparates zu prüfen und seine Fehler zu entdecken.

1) Der Versuch mit den Kreisen auf der Messingplatte, worüber schon oben §. 5 Beispiele gegeben worden sind. Um den Fehler zu vermeiden, welcher dadurch entsteht, daß am Ende der Bewegung die Spitze nicht ganz genau auf den Anfangspunct zu stehen kommt, wird dieser in jenem Durchmesser gewählt, welcher zur Bewegung der Stange parallel ist.

2) Indem man den Stift am Rande eines Lineals fortführt, welches mit den beiden Grundbewegungen einen schiefen Winkel bildet und gehörig befestigt ist. Bei beliebiger Länge dieser Bewegung soll, wenn die Spitze genau auf den Anfangspunct zurückgeführt wird, die Ablesung am Kreise mit jener am Anfange gleich sein, weil die Fläche einer Linie  $= 0$  ist. Um hier den Anfangspunct scharf zu treffen, kann man entweder den Stift oder die Stange mit einem festen Punkte behutsam zur Berührung bringen, oder die Lage so wählen, daß für den Anfang die Rolle über dem Centrum der Scheibe steht, in welchem Falle eine Marke am Lineale hinreicht.

3) Der vorige Versuch, jedoch das Lineal zur Stange parallel. Für den Anfang kann man ebenfalls die Berührung mit einem festen Punkte wählen, oder die Stange so weit zurückschieben, bis der an ihrer unteren Seite befindliche Stift den Dreifuß berührt.

12. Der Stift soll sich in seiner Hülse, jedoch ohne geringsten Spielraum, so leicht bewegen, daß er durch sein eigenes Gewicht sinkt. Durch eine angebrachte Feder läßt er sich schwebend erhalten und überhaupt mehr oder weniger in der Hülse feststellen; auch sind kleine Gewichte beigegeben, welche oben auf den Stift aufgesetzt werden können, um sein Gewicht zu vermehren. Für Zeichnungen wird der messingene Stift angewendet, dessen etwas abgestumpfte Spitze leicht auf dem Papiere fortgleitet; der Stahlstift hingegen wird nur zu den Versuchen auf der beigegebenen Messingplatte benützt.

Denkt man sich in der Achse des Stiftes und in gleicher Höhe mit der Mitte der Stange einen festen Punct, wir wollen ihn den correspondirenden Punct nennen, so sieht man leicht, daß der Apparat eigentlich die Bewegung dieses Punctes angibt, mithin Fehler entstehen müssen, wenn während der Messoperation die senkrechte Lage des Stiftes Störungen erleidet. Ich mache auf diesen Fehler besonders aufmerksam, weil er schwer oder gar nicht vermieden werden kann. Er entsteht auf mehrfache Art: 1) Wenn die Spitze am Rande eines Lineals fortgeführt und zugleich an denselben angebrückt wird, wobei die beiden Kräfte, der Druck der Hand und der Gegenruck an der tiefer liegenden Spitze, den Stift aus seiner verticalen Lage zu drehen suchen. 2) Die Stange sowohl als die übrigen Theile des Instrumentes geben dem Drucke etwas nach, welcher nöthig ist, den Wagen und die Stange in Bewegung zu setzen; und endlich 3) strebt die Reibung am Lineale die Spitze zurück zu halten. Durch geeignete Versuche ist es mir gelungen, jede dieser drei Fehlerquellen nachzuweisen. Die zwei letzteren sind bei zweckmäßiger Behandlung des Apparates, wenn dieser sonst in Ordnung ist, für die gewöhnliche Anwendung verschwindend, die erstere hingegen kann bei stärkerem Drucke ziemlich merklich werden. Der Fehler wird noch vergrößert, wenn die Hand durch schiefen Druck die Stange zugleich zu drehen strebt, oder den Druck am obern Theile der Stifthülse ausübt. Auch ist es nicht rathsam, den Stift mit dem Finger niederzudrücken, weil dabei leicht ein Seitendruck eintreten kann.

Dieser Fehler läßt sich leicht nachweisen. Wenn man bei dem oben



angeführten Versuche Nr. 1 einen schwachen Druck nach Außen anwendet, erhält man eine zu große Fläche, weil hier der correspondirende Punkt einen größeren Kreis beschreibt, als die Spitze. Das Gegentheil ergibt sich bei einem Drucke gegen den Mittelpunkt.

Ordnet man den Versuch Nr. 3 so an, daß die Rolle nahe am Rande der Scheibe sich befindet, und wendet bei der Bewegung rückwärts einen andern Druck an als jenen nach vorwärts, so wird der Fehler hervortreten, sowohl im Verhältniß des Druckunterschiedes als der Länge des Weges, wie die Theorie es verlangt, indem der correspondirende Punkt hier nicht eine Linie, sondern eine sehr schmale Fläche umschreibt. Dieser Fehler muß unter übrigens gleichen Umständen um so geringer sein, je kleiner der Abstand der Spitze von der Stange und je steifer diese ist, daher bei der Construction des Instrumentes darauf gesehen werden muß, diesen Bedingungen möglichst nachzukommen.

13. Wir haben noch eine der wesentlichsten Fehlerquellen näher zu betrachten, nämlich jene, welche vor der Bewegung der Rolle auf der Scheibe abhängt. Die Theorie verlangt, daß der abgewinkelte Bogen der Rolle genau die Länge der Curve habe, welche der Berührungspunkt auf der Scheibe beschreibt. Diese Curve wollen wir die Berührungscurve nennen. Demgemäß ergeben sich folgende zwei Forderungen: 1. der Berührungspunkt der Rolle mit der Scheibe soll sich möglichst einem mathematischen Punkte nähern mithin die Oberfläche der Scheibe eine ganz glatte Ebene sein. 2. Die Abwicklung der Rolle soll ohne gleitende Bewegung vor sich gehen.

Wie man sieht, ist es unmöglich, diese beiden Bedingungen genau zu erfüllen, sondern es kann dieses bei der ersten nur annäherungsweise geschehen, weil es unerlässlich ist, die Scheibe mit Papier zu überziehen, um die nöthige Reibung zur Umdrehung der Rolle zu erhalten. Auf einer solchen rauhen Oberfläche werden die aufeinander folgenden Berührungspunkte beständig über der wahren Berührungscurve, wenn auch sehr wenig, hin und her schwanken, und es wird somit eine gestörte Berührungscurve entstehen. Diese Schwankungen werden um so größer sein, je unebener das Papier und je größer der Halbmesser der Abrundung am Rande der Rolle ist; man kann denselben auch nicht zu klein machen, weil dadurch das Fortgleiten der Rolle zu sehr erschwert und ihr Rand schneller abgenützt werden würde. Diese Abnützung verkleinert nicht nur den Halbmesser der Rolle, sondern zerstört auch die regelmäßige Rundung ihres Randes und wird deshalb nach längerem Gebrauche die Genauigkeit des Apparates etwas verringern. Indessen fehlen hierüber noch die Erfahrungen. Je dünner, fester und gleichförmiger der Papier-Überzug ist, desto besser; auf dickerem oder lockerem Papier macht die Rolle einen merklichen Eindruck und der Berührungspunkt geht in eine Fläche über, was nach unsern Erfahrungen sogleich sehr merkliche Störungen im Gesetze der Bewegung zur Folge hat. Die Fehler, welche durch solche Störungen der Berührungscurve entstehen, sind leicht zu unterscheiden, weil sie die einzigen sind, die gar kein erkennbares Gesetz befolgen. Zu diesem Zwecke wiederhole man den Versuch Nr. 1 vielmal hintereinander mit einerlei Art des Druckes, mit gleicher Geschwindigkeit, überhaupt unter möglichst gleichen Umständen, wobei man den Apparat von Zeit zu Zeit etwas verrückt, um die Berührungscurve auf andere Stellen des Papieres zu bringen. Auch der Versuch Nr. 2 kann auf ähnliche Weise benützt werden. Befestigt man dabei das Lineal in gleicher Höhe mit der Stange, um das Stangenende selbst am Lineale hin und her führen zu können, so werden dadurch die vorhin besprochenen, durch das Schwanken der Spitze entstehenden Fehler vermieden. Werden diese Versuche unter möglichst gleichen Umständen mehrmals wiederholt, und es zeigen sich dabei gesetzliche Unregelmäßigkeiten oder Sprünge, so ist die Ursache sicher in der Papierfläche zu suchen, welche dann vor Allem weggeschafft werden muß, weil sich sonst die übrigen Fehlerquellen nicht trennen und einzeln entdecken

lassen. Solche Untersuchungen und Erfahrungen führten uns darauf, den Papierüberzug so herzustellen, daß Fehler dieser Art, wenigstens bei einem neuen Instrumente, unmerklich sind.

Die Umdrehung der Rolle soll ohne gleitende Bewegung vor sich gehen. Bewegt sich die Rolle, während sie um ihre Axe rotirt, zugleich gegen den Mittelpunkt der Scheibe hin, so soll ihre Umdrehungsgeschwindigkeit genau wie der Halbmesser  $\rho$  abnehmen. Allein wegen der Schwungkraft der Rolle und der übrigen mit ihr sich drehenden Theile wird sie ein beständiges Bestreben zum Vorlaufen äußern. Der umgekehrte Fall tritt ein, wenn die Rolle sich vom Mittelpunkte der Scheibe entfernt. Soll in dieser Beziehung kein Fehler entstehen, so muß die Reibung auf dem Papier im Stande sein, die Wirkung der Schwungkraft gehörig zu beherrschen. Diese Wirkung nimmt zu einerseits wie das Quadrat der Geschwindigkeit, andererseits wie das Bewegungsmoment der rotirenden Masse und ließe sich einer Rechnung unterwerfen; allein wir beschränken uns darauf, practisch auszumitteln, unter welchen Bedingungen an unserem Apparate der aus dieser Quelle entspringende Fehler unmerklich ist. Zu dieser Untersuchung ist besonders der Versuch Nr. 2 geeignet. Ein messingenes Lineal wurde in gleicher Höhe mit der Stange so befestigt, daß es mit den Coordinaten-Achsen ungefähr einen Winkel von  $45^\circ$  bildete, und die Bewegung von  $\rho = 0$  bis  $\rho = 2,5$  Zoll ausgedehnt, was für den Stift einen Weg von 3,5 Zoll gibt. Es wurden zwei Reihen von Versuchen unter Anwendung verschiedener Geschwindigkeiten vorgenommen. Bei der ersten war an der Achse der Rolle ein leichter Kreis von Messing befestigt, dessen Durchmesser =  $3\frac{1}{2}$  Zoll und Gewicht = 0.80 Loth, wovon 0.53 Loth auf den äußern Kranz fallen. Bei der zweiten Versuchsreihe wurde der Kreis durch eine Scheibe aus Zeichenpapier von gleichem Durchmesser ersetzt, im Gewichte =  $\frac{1}{20}$  Loth. Ich lasse die Mittelwerthe der Resultate dieser Versuche hier folgen. Die erste Columne enthält die Zeitdauer der einfachen Bewegung des Stiftes durch 3,5 Zoll. Die beobachteten Differenzen zwischen der ersten und zweiten Ablesung wurden um 0.002 verkleinert, weil dieser Betrag selbst bei sehr langsamer Bewegung vorhanden war, mithin nicht von der Geschwindigkeit, sondern von einer andern Ursache abhängt.

Zeitdauer.	Kreis von Messing.	Papier-Scheibe.
6 Sec. . . . .	0.0022 Quadrat Zoll . .	0.0005 Quadrat Zoll
3 " . . . . .	0 0100 . . . . .	0.0018
2 " . . . . .	0.0220 . . . . .	0.0038

Wie man sieht, verhalten sich diese Differenzen oder Fehler so nahe wie die Quadrate der Geschwindigkeiten, als mit Rücksicht auf die Unsicherheit solcher Versuche nur erwartet werden kann. Es ist somit entschieden, daß diese Fehler durch das Gleiten oder Rutschen der Rolle entstehen, und wir ziehen daraus folgende Regel:

An der Achse der Rolle darf nur ein leichter Zeiger, nicht aber der eingetheilte Kreis befestigt sein, und überhaupt soll an der Rolle und ihrer Achse jede unnöthige Masse vermieden werden. Unter dieser Bedingung wird die Bewegung der Rolle von der Reibung so vollständig beherrscht, daß, übertrieben rasche oder stoßweise Bewegungen ausgenommen, von dieser Seite kein merklicher Fehler zu befürchten ist.

15. Die Grundsätze und Regeln, welche bei der Anwendung des Apparates auf geometrische Zeichnungen beobachtet werden sollen, ergeben sich größtentheils aus der bisherigen Darstellung, daher ich hierüber nur noch einige Andeutungen beizufügen mir erlaube.

Aus der Gleichung  $R r d v = \rho d x$  geht hervor, daß ein Fehler in  $x$  oder in der Richtung der Stange um so größeren Einfluß habe, je größer  $\rho$  ist. Bei unsern Instrumenten kann  $\rho$  drei Zoll erreichen; ist dann  $d x = \frac{1}{100}$  Zoll, so wird  $\rho d x = 0.03$  Quadrat Zoll als correspondirender Fehler in der Fläche. Man sieht hieraus, was dazu gehört, wenn die Fläche auf einzelne Tausendtheile des Quadratzolles sicher sein soll. Die Fehler in  $x$  sind also mit besonderer Sorgfalt zu

vermeiden, wenn die Rolle nahe am Rande der Scheibe ist. Die Sicherheit ist größer, wenn die Rolle während der Messoperation mehr in der Mitte der Scheibe bleibt.

Der Anfangspunct ist entweder so zu wählen, daß die Rolle sich nahe in der Mitte der Scheibe befindet, oder an einer Stelle des Umfangs, welche nahe zu  $y$  parallel ist, weil in beiden Fällen der Fehler klein wird, wenn der Endpunct nicht genau mit dem Anfangspuncte zusammentrifft.

Kleinere Fehler, welche das Auge beim Umschreiben der Figur bemerkt, lassen sich compensiren, ohne die Arbeit neu anfangen zu müssen. Fährt man z. B. über eine Ecke der Figur hinaus, so darf man bloß in derselben Linie auf den wahren Punct zurückkehren; oder hat die Spitze an einer Stelle einen sichtbaren Flächenfehler nach Außen gemacht, so kann derselbe bei der Fortsetzung durch einen gleichen Fehler nach innen verbessert werden u. s. w.

Wir haben vom §. 8 bis 14 die Ursachen und die Art ihrer Wirkung kennen gelernt, welche bei der Anwendung des Apparates Fehler veranlassen, und die Mittel angegeben, diese Ursachen entweder wirklich zu entfernen, oder durch ein geeignetes Verfahren unschädlich zu machen. Die bedeutende Anzahl dieser Fehlerquellen könnte vielleicht einiges Bedenken hinsichtlich der practischen Anwendbarkeit unseres Instrumentes erregen. Allein es ist nicht notwendig, die verschiedenen Untersuchungen wirklich durchzuführen. Stimmen die Versuche mit den Kreisen auf der Messingplatte hinreichend überein, und erhält man auch dieselben Werthe bei verschiedenen Lagen der Rolle auf der Scheibe oder bei mehr oder weniger lang ausgezogener Stange, so kann man von der Richtigkeit des Apparates versichert sein. Durch denselben Versuch überzeugt man sich auch, ob nach einiger Zeit das Instrument sich verändert habe oder nicht, und wird nöthigenfalls die Angaben desselben gehörig verbessern.

Die schöne und sinnreiche Idee, welche diesem Instrumente zu Grunde liegt, und seine überraschende Eigenschaft, das allgemeine Integral  $\int f(x) dx$  in aller Strenge mechanisch darzustellen, was selbst die Mathematik in unendlich vielen Fällen nur näherungsweise vermag, wird gewiß den Beifall des mathematischen Publikums erhalten. Noch wichtiger ist der große Gewinn, welcher für die practische Anwendung zur Flächenberechnung hervorgeht. Diese Ueberzeugung sowohl, als der Umstand, daß das Instrument eben erst in die Welt tritt, veranlassen mich, dasselbe sorgfältig zu analysiren, um Grundsätze aufzufinden, welche sowohl beim Baue als dem Gebrauche des Apparates von Nutzen sein können.

## Erlaß des Handels-Ministeriums

vom 26. März 1850

an die General-Baudirection und an die Ober-Baudirection in Verona,

womit eine allerhöchste genehmigte Vorschrift über die Bemessung der Gebühren der Staatsbaubeamten auf Dienstreisen und bei auswärtigen Verwendungen kund gemacht wird.

Seine Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 23. März l. J. die im Anschlusse mitfolgende Vorschrift über die Bemessung der Gebühren der Staatsbaubeamten auf Dienstreisen und bei auswärtigen Verwendungen zu genehmigen geruht.

Nach dieser Vorschrift ist sich vom 1. April l. J. zu benehmen, und sind von derselben die unterstehenden Behörden ohne Verzug in die Kenntniß zu setzen. Bruck m. p.

### V o r s c h r i f t

über die Bemessung der Gebühren der Staatsbaubeamten auf Dienstreisen und bei auswärtigen Verwendungen.

§. 1. Die Verschiedenheit in dem Ausmaße der Gebühren, welche die Beamten der einzelnen Bauzweige nach den bisher bestehenden speziellen Normen und provinzialen Einrichtungen außer ihrer fixen Besoldung für Dienstreisen und bei auswärtigen Verwendungen an Reise- und Zehrungsgeldern, Pauschallen und anderen wie immer Namen haben-

den Zuflüssen genießen, hat aufzuheben, und es haben nachfolgende Bestimmungen in Zukunft als einzige Richtschnur in Wirksamkeit zu treten.

§. 2. Alle Beamten einer Kategorie sind in Absicht auf die Gebühren für Dienstreisen und auswärtige Verwendungen ohne Unterschied der Behörde, welcher sie angehören (General-Baudirection, Baudirectionen der Kronländer, Kreisbauämter), gleichmäßig zu behandeln.

§. 3. Zeitlich angestellte Beamte sind bezüglich der Genüsse bei Dienstreisen und auswärtigen Verwendungen, Uebersiedlungskreisen ausgenommen, den stabil oder definitiv angestellten Beamten gleich gestellt.

§. 4. Auf den Bezug dieser Genüsse nimmt die Verschiedenheit der Baugesenstände, rücksichtlich welcher eine Dienstreise unternommen und der Baubeamte auswärtig verwendet wird, keinen Einfluß; dem im Dienste reisenden Baubeamten gebühren dieselben Bezüge, der Gegenstand oder Zweck der Reise mag Reichs- oder Landesbauten, oder aber auch solche Bauangelegenheiten betreffen, welche im Interesse der Gemeinde oder Corporationen, öffentlicher Fonds und Anstalten zu vollführen sind.

§. 5. Die Vergütung, welche dem Baubeamten für Dienstreisen zu Theil wird, besteht: a) in der Diäte, als Ersatz für den durch den Aufenthalt außer dem Wohnorte des Beamten, demselben verursachten Mehraufwand für Kost und Unterstand, b) in einer Zulage, wenn der Bezug der Diäten nicht Platz greift, c) in dem Ersatze der Fuhrkosten, endlich d) in dem Bezuge von Pauschallen.

§. 6. Im Allgemeinen haben die Baubeamten für auswärtige Dienstverwendungen keine Diäten sondern bloß eine Bauzulage anzusprechen.

§. 7. Der Bezug der Diäten gebührt ausnahmsweise in folgenden Fällen: a) bei Dienstreisen in das Ausland, b) bei Reisen im Inlande unter bestimmten Beschränkungen.

§. 8. Wenn Baubeamte in das Ausland entsendet werden, so haben sie während der Hin- und Rückreise sowohl als auch während der Dauer ihrer Verwendung im Auslande die charactermäßige Diäte nach dem im Diäten-Normale vom Jahre 1812 festgesetzten Ausmaße anzusprechen.

Eine Erhöhung der Diäte bei Dienstreisen in das Ausland kann bei besonders rücksichtswürdigen Verhältnissen eintreten, bedarf jedoch ausdrücklich der höheren Bewilligung.

§. 9. Bei Dienstreisen im Inlande hat der Baubeamte ohne Unterschied des Zweckes oder der Ursache der Reise, Anspruch auf die Diäten für die Zeit der eigentlichen Bewegung von einem Orte zum andern, jedoch die Zeit der reisende Beamte gehalten, in den Sommermonaten wenigstens zehn und in den Wintermonaten wenigstens acht Meilen zurückzulegen.

§. 10. Auch außer der Zeit, welche der Baubeamte auf der Reise zubringt, hat er Anspruch auf die Diäten, wenn er bei Inspicirungen oder bei Reisen in Vollziehung eines speziellen Auftrages an einem und demselben Orte, sich nicht länger als vier Tage hindurch ununterbrochen aufhält.

Dauert der Aufenthalt des inspicirenden oder comissionirenden Baubeamten in einem und demselben Orte länger als vier Tage, so tritt vom fünften Tage angefangen der Abzug eines Drittels der normalmäßigen Diäte ein.

§. 11. Auf den Bezug der Diäten haben jedoch die Baubeamten keinen Anspruch, wenn denselben die Ausführung eines Baues übertragen wird, und sie auf längere Zeit gewissermaßen stabil exponirt werden. In solchen Fällen erhalten sie anstatt der Diäten, Reise- und Zehrungsgelder unter der Benennung von Bau-Zulagen.

§. 12. Diese Bauzulagen werden ohne Unterschied der einzelnen Bauzweige für alle Beamten derselben Kategorie gleich bemessen, für die Ober-Ingenieure mit monatlichen 100 fl., für die Ingenieure mit monatlichen 60 fl. und für die Assistenten mit monatlichen 25 fl.

§. 13. Rucksichtlich der hier aufgezählten Genüsse hat als Grundsatz zu gelten, daß kein doppelter Bezug für ein und dasselbe Bauobject und für ein und dieselbe Zeit stattfinden darf.

§. 14. Als Vergütung der Fuhrkosten für die Fuhrgelegenheit und die damit verbundenen Nebenauslagen, erhalten sämmtliche Baubeamte ohne Ausnahme fixe Geldbeträge unter der Benennung „Meilengelder“, dagegen hört der Anspruch auf die tarifmäßigen Postgebühren nach der charactermäßigen Eigenschaft des reisenden Beamten auf. Die Meilengelder werden für die Baubeamten der VI. Diätenklasse mit 2 fl. 30 kr., für jene der VII. Diätenklasse mit 2 fl. und für alle übrigen mit 1 fl. 20 kr. pr. Meile festgesetzt.

§. 15. Bloß den im Auslande reisenden Baubeamten ist ausnahmsweise gestattet, als Fuhrkostenvergütung die Postgebühren nach dem ihrem Range entsprechenden Ausmaße anzusprechen und zu verrechnen, jedoch mit der Beschränkung, daß, wenn auf der vorgezeichneten Reiseroute, welche jederzeit genau einzuhalten ist, Eisenbahnen oder

Dampfschiffcourse sind, sie sich dieser Communicationsmittel in der Ausdehnung, in der sie bestehen, zu bedienen, an Reisekostenvergütung aber bloß die tarifmäßigen Fahrpreise nach der ihnen zustehenden Classe, und zwar die Beamten einschließig der VII. Diätencasse nach der 1., alle übrigen aber nach der 2. Classe anzusprechen haben.

§. 16. Die Vorschrift wegen Benützung der Eisenbahnen und Dampfschiffe hat, wo und insoweit sie geschehen kann, bei allen Dienstreisen der Baubeamten als Regel zu gelten, und allgemeine Anwendung zu finden.

§. 17. Die bleibend exponirten Beamten haben außerdem Anspruch auf den Ersatz, der mit der Fortschaffung ihrer Effecten verbundenen Auslagen, welcher nach den bestehenden, tarifmäßigen Frachtpreisen auf der Eisenbahn geleistet, und mit Berücksichtigung des Standes und der Anzahl Kinder, in der Art bemessen wird, daß ledige oder Wittver ohne Kinder 2 Centner, Verheirathete ohne Kinder 3 Centner, Verheirathete mit 3 Kinder 4 Centner, endlich Verheirathete mit mehr als 3 Kinder 5 Centner Güterlast bei Dienstreisen mitzunehmen und zu verrechnen berechtigt sind. Der Stand der Familienglieder muß jedesmal von dem unmittelbaren Vorgesetzten bestätigt werden.

§. 18. Als Entschädigung für die Fortschaffung der Effecten der reisenden Baubeamten aus ihrer Wohnung in den Bahnhof, und aus dem Bahnhofs in die zugewiesene Station, erhalten dieselben ein Pauschale in dem Betrage von je 1 fl. CM.

§. 19. Werden zwei oder mehrere Baubeamte gleichzeitig exponirt, und reisen gemeinschaftlich, so gebührt jedem derselben das Meistengeld und die in den vorhergehenden Paragraphen zugestandene Vergütung.

§. 20. Die Bezirks-Ingenieure haben für die Besorgung der Conservation der in ihrem Baubezirke befindlichen ihrer Beaufsichtigung unterstehenden Bauobjecte außerhalb ihres Amtssitzes weder eine Pauschale noch Meistengelder anzusprechen, sondern sie beziehen dafür ein jährliches Pauschale, welches nach der Länge der in ihrem Bezirke befindlichen Flüsse und Straßen, und zwar bezüglich der Flüsse, wenn sie schiffbar sind, mit 20 fl. und wenn sie nur flossbar sind, mit 15 fl., rücksichtlich der Straßen hingegen mit 35 fl. pr. Meile, bemessen wird. Hinsichtlich der zu besorgenden Conservationen an der Donau wird das jährliche Pauschale mit 40 fl. pr. Meile festgesetzt.

Dieses Meilen-Pauschale gebührt ohngeachtet es zu Händen des Bezirks-Ingenieurs flüssig gemacht, und monatlich an ihn ausbezahlt wird, doch nicht ausschließend dem Bezirks-Ingenieur, sondern es hat auch der ihm beigegebene Hilfsbeamte gleichmäßig und zwar in dem Verhältnisse daran Theil zu nehmen, als demselben die Ueberwachung selbstständig übertragen, oder das auswärtige Geschäft im Auftrage oder in Verhinderung des Bezirks-Ingenieurs durch ihn besorgt wird.

§. 21. Rüksichtlich solcher Dienstreisen, welche über Ersuchen und im Interesse von Gemeinden, Corporationen, Fonds und öffentlichen Anstalten in dem betreffenden Baubezirke vorgenommen werden, und wofür die Interessenten die Reise- und Zehrungskosten zu bestreiten haben, gebührt den vollziehenden Baubeamten die Vergütung der Reise- und Zehrungskosten in gleicher Art und nach demselben Maßstabe, wie solche für Commissions- oder andere Dienstreisen und auswärtige Verwendungen nach Maßgabe der Dauer und Natur des Dienstgeschäftes durch obige Bestimmungen für Kreis- und Landesbau-Angelegenheiten festgesetzt sind.

§. 22. In jenen Fällen, wo ein Baubeamter von einer Behörde zu einer andern bleibend, und mit Veränderung seines Wohnortes überfetzt wird, ist sich fortan nach den allgemeinen Uebersehlungs-Vorschriften zu benehmen.

§. 23. Die Bestimmungen dieser Vorschrift haben vom 1. April 1850 in Wirksamkeit zu treten.

### Preis-Ausschreibung.

Die in Ausführung begriffene österreichische Staatsbahn über das Semmering-Gebirge, an den Grenzen zwischen Niederösterreich und Steiermark, bietet durch die obwaltenden Localverhältnisse für die feinerzeitige Betriebsausführung besondere Schwierigkeiten dar.

Zur Ueberwindung dieser Schwierigkeiten handelt es sich vorzugsweise um die Ermittlung derjenigen Locomotiv-Construction, durch deren allgemeine Anwendung der feinerzeitige Betrieb sowohl möglichst sicher und regelmäßig, als auch möglichst ökonomisch ausgeführt werden kann. Der k. k. österreichische Minister des Handels, der Gewerbe und

öffentlichen Bauten hat mit allerhöchster Genehmigung beschlossen, zur Lösung dieser Aufgabe alle jene in Anspruch zu nehmen, welche sich berufen und geneigt finden, den Fortschritt im Locomotivbau speciell in der Anwendung auf den in Rede stehenden Zweck zu fördern, und hat für denjenigen, welcher die entsprechendste Locomotive projectirt, erbaut und abliefern, einen Preis von zwanzigtausend Stückem vollwichtigen kaiserlichen Ducaten bestimmt.

Die besagte Eisenbahn, auf welcher die zu erbauende Locomotive Dienst zu thun bestimmt ist, überschreitet den Rücken des Semmeringgebirges in einer Höhe von 4648 Wiener Klafter über der adriatischen Meeresfläche, und hat von dem höchsten Punkte bis zu dem in Niederösterreich gelegenen und 38 Meilen in der Richtung der Bahn entfernten Endpunkte am Gloggnitzer Bahnhofe einen Fall von 2432 Klafter, und bis zu dem in Steiermark gelegenen und 16 Meilen in der Richtung der Bahn entfernten Endpunkte am Mürzschlager Bahnhofe einen Fall von 1142 Klafter.

Die steilsten der verschiedenen Steigungen und beziehungsweise Gefälle sind solche von 1 : 40, und die längste der Steigungen von 1 : 40 beträgt 1671 Klafter; der kleinste Halbmesser der verschiedenen Curven hat 100 Klafter.

Jedoch kommen bei den stärksten Steigungen von  $\frac{1}{40}$  keine kleineren Halbmesser als solche von 150 Klafter vor. Die längste der Curven mit diesem Halbmesser und auf der größten Steigung erstreckt sich auf 203 Klafter.

Als eine der Haupteigenschaften der zu erbauenden Locomotive wird gefordert, daß sie über die größte und zugleich mit den ungünstigsten Krümmungsverhältnissen verbundene Steigung, bei gewöhnlichen günstigen Witterungsverhältnissen, eine Bruttolast von 2500 Wiener Centner, exclusive des etwa vorhandenen Tenders, mit einer Geschwindigkeit von  $1\frac{1}{2}$  österr. Meilen (die Meile — 4000 Wiener Klafter) in der Stunde zu fördern im Stande sein muß. Den Locomotiven mit noch größeren Leistungen würde übrigens der Vorzug eingeräumt werden.

Es ist ein eigenes Programm ausgearbeitet worden, in welchem die Bahn durch Beischluß eines Situationsplanes und eines Längenprofils, dann das System nach welchem der Oberbau der Bahn gelegt werden soll, durch den Beischluß einer Detailzeichnung näher dargestellt wird.

In diesem Programme sind auch die Anforderungen, welche an die mit dem Preise zu theilenden Locomotive in Bezug auf Construction und Leistung gestellt werden, und die Voraussetzungen, unter welchen eine mit den Eigenthümlichkeiten der Construction der Locomotive etwa verbundene Stützfügung an dem Oberbaue der Bahn zulässig ist, näher ausgesprochen.

Ferner sind in diesem Programme auch festgesetzt: die Art und Weise und die Bedingungen, unter welchen eine Mitconcurrentz um den Preis Statt finden kann, dann die Modalitäten, nach welchen bei der Erprobung und Beurtheilung der Locomotive zur Begründung der Preisbetheiligung vorgegangen werden wird.

Endlich wird noch bestimmt, daß die österreichische Staatsverwaltung nebst der Preislocomotive noch fünf andere um bestimmte Beträge von sechs bis zehn tausend Stückem vollwichtigen kaiserlichen Ducaten käuflich an sich zu bringen gedenkt, und es ist festgesetzt, nach welchen Modalitäten die Wahl dieser Locomotiven geschehen soll.

Dieses Programm ist bei dem k. k. österr. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten in Wien, bei den österr. Gesandtschaften in Berlin, München, Dresden, Stuttgart, Karlsruhe, Bern, Brüssel, Paris, London, Petersburg, dann bei den österr. Generalconsulaten in Leipzig, Hamburg, Frankfurt a. M., Paris, London und New-York hinterlegt, und es werden die Herren Locomotiv-Constructoren, welche sich um den ausgeschriebenen Preis in Concurrentz zu setzen beabsichtigen, eingeladen, ein Exemplar dieses Programms bei der ihnen nächstgelegenen Gesandtschaft oder dem nächstgelegenen Generalconsulate in Empfang zu nehmen, und ihre Anmeldung, beziehungsweise Vorschläge, binnen der im §. 6 des Programms festgesetzten Zeit dem k. k. österr. Minister des Handels, der Gewerbe und der öffentlichen Bauten zu übermitteln. \*)

Von dem k. k. österreichischen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten. Wien, im März 1850.

\*) Wir sind in der angenehmen Lage, unsern geehrten Lesern dieses Programm im Originaltexte (in 3 Sprachen) zugleich mit den bezüglichen 3 Plänen als Beilage zu dieser Nummer mittheilen zu können. D. Red.



# Programm

zu dem

## ausgeschriebenen Concurse um den Preis,

welchen

das k. k. österreichische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten

für die entsprechendste Construction

einer zu den Transporten auf der Eisenbahn über das Semmering-Gebirge geeigneten Locomotive bestimmt hat.

Mit fünf Beilagen,

bestehend aus einer Vergleichungstabelle der Maße und Gewichte, einem Auszuge der Verordnungen über die Sicherheitsmaßregeln bei Dampffesseln, und drei Zeichnungen.

## PROGRAMME

POUR

## LE CONCOURS OUVERT

PAR LE MINISTRE DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS, À VIENNE (AUTRICHE),

POUR LA

MEILLEURE MACHINE LOCOMOTIVE PROPRE À ÊTRE EMPLOYÉE SUR LE CHEMIN DE FER DU SEMMERING.

Accompagné de cinq pièces supplémentaires,

savoir: un tableau comparatif des poids et mesures, un extrait des ordonnances sur l'emploi des chaudières à vapeur, et trois dessins.

## PROGRAM

OF

## A PRIZE OFFERED FOR PUBLIC COMPETITION,

BY THE

IMPERIAL AND ROYAL AUSTRIAN MINISTRY OF TRADE, MANUFACTURES, AND PUBLIC WORKS

FOR THE MOST SUITABLE CONSTRUCTION OF A LOCOMOTIVE ADAPTED TO CONVEY GOODS AND PASSENGERS ON THE RAILWAY OVER THE SEMMERING MOUNTAIN.

With an Appendix

containing a comparative table of measures and weights, an abstract of the ordinances respecting the construction of steam-boilers, and three drawings.

Zeitschrift des österr. Ingenieurvereins II. Jahrgang Nr. 7.

W i e n.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staatsdruckerei.

1850.

## Programm

zu dem ausgeschriebenen Concurs um den Preis, welchen das k. k. österreichische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten für die entsprechendste Construction einer zu den Transporten auf der Eisenbahn über das Semmering-Gebirge geeigneten Locomotive bestimmt hat.

### §. 1.

Der gegenwärtige Concurs wird in der Absicht ausgeschrieben, um in der fortschaffenden Mechanik, namentlich aber in der Construction und im Baue der Locomotive einen solchen Fortschritt hervorzurufen, daß dadurch der durch die ganz eigenthümlichen Terrain-Verhältnisse sehr erschwerte Betrieb der Semmering-Bahn mit der größtmöglichen Sicherheit, Regelmäßigkeit und Defonomie stattfinden könne.

### §. 2.

Die Bahn, für welche die entsprechendste Locomotive-Construction zu ermitteln ist, erstreckt sich von der Station Gloggnitz in Oesterreich bis zur Station Mürzzuschlag in Steiermark in einer Länge von 5·4 Meilen <sup>1)</sup>, und überschreitet den Semmering in einer Höhe von 243·2 Klafter über der 3·8 Meilen entfernten Station Gloggnitz, und von 114·2 Klafter über der 1·6 Meilen entfernten Station Mürzzuschlag. Das Maximum der Steigung und beziehungsweise des Falles einzelner Strecken ist  $\frac{1}{40}$  der Länge. Die ausgedehnteste der mit dieser Steigung vorkommenden Strecken ist 1671 Klafter lang.

<sup>1)</sup> Alle in diesem Programme vorkommenden Maße und Gewichte beziehen sich auf das Wiener Maß und Gewicht, und es liegt eine Beilage, Vergleichungs-Tabelle desselben mit ausländischen Maßen und Gewichten bei.

## PROGRAMME

*pour le concours ouvert par le Ministre du commerce et des travaux publics à Vienne (Autriche), pour la meilleure machine locomotive propre à être employée sur le chemin de fer du Semmering.*

### §. 1.

Ce concours a pour but de provoquer dans le perfectionnement de la mécanique de transport, notamment dans la construction des machines locomotives, un tel progrès, que les difficultés toutes particulières que présente le terrain du mont Semmering, puissent être vaincues, et que l'exploitation difficile du chemin de fer destiné à franchir cette montagne puisse s'effectuer avec la plus grande sûreté, régularité et économie possibles.

### §. 2.

Cette partie de chemin de fer, pour laquelle il faudra trouver la meilleure locomotive, s'étend depuis la station de Gloggnitz en Autriche jusqu'à la station de Muerzzuschlag en Styrie, sur une longueur de 5·4 milles (*Meilen*) <sup>1)</sup> et franchit le Semmering à une hauteur de 243·2 toises (*Klafter*) au-dessus de la station de Gloggnitz qui se trouve à 3·8 milles du point culminant et à 114·2 toises au-dessus de la station de Muerzzuschlag, qui se trouve à 1·6 mille de ce même point. La montée ou pente la plus considérable de cette partie de chemin de

<sup>1)</sup> Toutes les mesures et tous les poids dont il est fait mention dans ce programme, se rapportent aux mesures et poids de Vienne; et il est joint à ce programme un tableau comparatif des mesures et poids de Vienne avec les mesures et poids étrangers.

## PROGRAM

*of a prize offered for public competition by the Imperial and Royal Austrian Ministry of Trade, Manufactures, and Public Works, for the most suitable construction of a Locomotive adapted to convey goods and passengers on the railway over the Semmering mountain.*

### §. 1.

Public competition is hereby invited for the purpose of calling forth improvements in locomotive machinery, especially for the construction of a locomotive capable of surmounting with the greatest possible security, regularity, and economy the natural difficulties presented on the railway line over the Semmering mountain.

### §. 2.

This line for which the construction of a suitable locomotive is to be ascertained, extends from the railway station of Gloggnitz in Austria to that of Mürzzuschlag in Styria, a length of 5·4 miles <sup>1)</sup>, and crosses the Semmering at a height of 243·2 fathoms (*Klafter*) above the Gloggnitz station, distant 3·8 miles, and 114·2 fathoms above Mürzzuschlag, distant 1·6 miles. The maximum of the rise, and relatively of the fall, at particular points, is  $\frac{1}{40}$  of the length. The most extensive of the sections occurring at this gradient is 1671 fathoms long. The sharpest curves have a

<sup>1)</sup> All the weights and measures mentioned in this Program refer to Vienna weights and measures. A table with the corresponding weights and measures of foreign countries is annexed.

Die stärksten Krümmungen haben einen Halbmesser von 100 Klafter, jedoch kommen bei den stärksten Steigungen von  $\frac{1}{40}$  keine kleineren Halbmesser als von 150 Klafter vor. Der höchste Punkt der Bahn liegt 464·8 Klafter über der adriatischen Meeresfläche, und die climatischen Verhältnisse am Semmering-Gebirge reihen sich an jene der rauhesten Gegenden der österreichischen Monarchie.

Zwei  
Beilagen.

Die Situation, dann die Niveau- und Krümmungsverhältnisse sind aus den hier beigezeichneten Plänen näher zu entnehmen.

### §. 3.

An die zu erbauenden Locomotive, welche vorzugsweise für den Lastentransport bestimmt sind, werden hauptsächlich folgende Anforderungen gestellt:

1. Dürfen sie keinen andern Oberbau der Bahn fordern, als einen solchen, welcher im §. 4 näher besprochen wird, und auf welchem auch die Fahrbetriebsmittel der schon bestehenden Staatsbahn anstandslos verkehren können.

2. Müssen bei der Construction der Locomotive die weiter unten folgenden Bestimmungen eingehalten werden.

3. Müssen die Locomotive, als Fuhrwerk betrachtet, die sichere Befahrung der geraden und verschieden gekrümmten Bahnstrecken, so wie der Ausweichstellen mit Geschwindigkeiten bis zu 4 Meilen in der Stunde zulassen, ohne daß dadurch die Haltbarkeit der einzelnen Locomotiv-Bestandtheile im geringsten gefährdet erscheint. Auch müssen jene

fer, en certains endroits est de  $\frac{1}{40}$  de la longueur. La pente la plus étendue qui présente cette inclinaison est de 1671 toises de longueur. Les courbes les plus fortes ont un rayon de 100 toises, mais, dans les pentes les plus rapides de  $\frac{1}{40}$ , il ne se trouve pas une seule courbe qui ait un rayon de moins de 150 toises. Le point le plus élevé de cette partie de la ligne se trouve à une hauteur de 464·8 toises au-dessus du niveau de la mer Adriatique, et le climat local du mont Semmering est un des plus rudes de toute la monarchie autrichienne. On pourra mieux juger de la situation, du niveau et des courbes, qu'offre cette partie de la ligne, au moyen des plans ajoutés à ce programme.

### §. 3.

Les locomotives destinées à l'exploitation de cette partie de la ligne, et qui seront surtout employées au transport des marchandises, devront principalement être construites d'après les conditions suivantes:

1. Elles ne doivent pas supposer d'autre voie que celle qui est désignée au §. 4 et sur laquelle les véhicules du chemin de fer de l'état existant déjà actuellement peuvent circuler sans difficulté.

2. Il faudra que dans la construction de ces locomotives soient observées toutes les autres conditions détaillées ci-dessous.

3. Ces locomotives, considérées comme véhicules, devront permettre le parcours assuré des passages rectilignes, comme celui des différentes courbes et des changements de voie avec une vitesse qui puisse s'élever à celle de quatre milles par heure, sans que par-là la solidité des parties de ces locomotives en puisse

radius of 100 fathoms, but at the greatest ascents of  $\frac{1}{40}$  there is none less than 150 fathoms. The highest point of the railway is situated 464·8 fathoms above the level of the Adriatic, and in respect to climate, the Semmering Mountains rank among the most inclement of the Austrian monarchy. The details of the plan, longitudinal profile, and curves are shewn in the annexed drawings.

### §. 3.

The locomotives to be constructed being intended principally for the transport of goods, they must possess the following requisites:

1. They must require no alteration of the Permanent Way beyond that detailed in §. 4 so that the carriages used on the Government railway may continue to run without any impediment to the traffic.

2. The undermentioned conditions must be adhered to in the construction of the locomotives.

3. The locomotives considered as means of transport, in traversing the straight and curved sections of the railway, and in passing from one line of rails to another, must combine safety with a speed equal to 4 miles an hour, without detriment to any of the parts composing the locomotive. Means must also be



Vorkehrungen getroffen sein, um die Locomotive in ihrem Laufe bei der besagten Geschwindigkeit, selbst auf den größten Gefällen zum Stillstande bringen zu können.

4. Sie müssen im Stande sein, bei gewöhnlichen günstigen Witterungsverhältnissen über die einzelnen vorkommenden größten Steigungen von  $\frac{1}{40}$ , jene mit den ungünstigsten Krümmungsverhältnissen nicht ausgenommen, eine Brutto-Last von wenigstens 2500 Centner, exclusive des allenfalls beizugebenden mit Wasser und Brennstoff versehenen Tenders, mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von  $1\frac{1}{2}$  Meilen in der Stunde regelmäßig fortzuschaffen.

5. Müssen sie dieselbe Last, bei gewöhnlichen günstigen Witterungsverhältnissen, auf einer wenigstens eine Meile langen, verschieden steigenden und gekrümmten Bahnstrecke mit einer in Beziehung auf die geringeren Steigungen, verhältnißmäßig größeren Geschwindigkeit regelmäßig fortzuschaffen können.

#### §. 4.

Die Grundsätze, nach welchen die Legung des Oberbaues der Bahn vorgenommen wird, und nach welchen daher die Construction der Locomotive, als Fuhrwerk betrachtet, eingerichtet werden soll, sind aus der beiliegenden Detailzeichnung zu entnehmen. Die Stärke der zu verwendenden Oberbau-Schienen wird eine solche sein, daß darauf Locomotive, bei welchen die auf ein einzelnes Triebrad entfallende Belastung nicht 125 Centner überschreitet, in Verkehr gesetzt werden können.

Hinzufügungen am Oberbaue, wenn sie durch Eigenthümlichkeiten an der Locomotive-Construction bedingt sein sollten, werden nur in soferne in Betracht gezogen, als sie keine Abänderungen am Unterbaue erheischen, und dadurch der

aucunement souffrir. Elles devront aussi être pourvues des appareils nécessaires pour pouvoir être arrêtées dans leur course au degré de vitesse indiqué, même sur les pentes les plus rapides.

4. Elles devront être en état de transporter régulièrement, dans les conditions d'un temps ordinaire, avec une vitesse moyenne d'un mille et demi par heure, sur les rampes séparées de  $\frac{1}{40}$ , sans en excepter celles des courbes les moins favorables, un poids brut d'au moins 2500 quintaux (*Centner*), non compris le poids du tender, chargé d'eau et de combustible, qu'on serait obligé d'y ajouter.

5. Elles devront pouvoir transporter régulièrement ce même poids, dans les mêmes conditions d'un temps ordinaire, sur un trajet d'au moins un mille, sur les différentes rampes et les différentes courbes, avec une vitesse d'autant plus grande, que les rampes seront moins roides.

#### §. 4.

Les principes, d'après lesquels se pratique l'établissement de la voie, et d'après lesquels devront se construire les locomotives, considérées comme véhicules, sont rendus évidents par le dessin qui est joint à ce programme. La résistance des rails de la voie est telle, que des locomotives dont chaque roue motrice ne porte jamais plus de 125 quintaux, pourront y être mises en activité.

Quant aux additions à la voie, lesquelles pourraient devenir nécessaires en conséquence de quelques particularités dans la construction de ces locomotives, on ne les prendra en considération, qu'autant

devised to enable the locomotives when going at the before-mentioned speed to be brought to a stand-still, even on the greatest declivities of the railway.

4. They must be capable of transporting in ordinary favorable states of the weather a load of 2500 *Centner* gross weight at least, exclusive of the wood and water tender, over the several gradients of  $\frac{1}{40}$ , the most unfavorable curves not excepted, at a regular average speed of  $1\frac{1}{2}$  mile an hour.

5. They must be capable of transporting in ordinary favorable states of the weather the same load on a section of the railway at least a mile long, of various gradients and curves, at a regular rate of speed proportionate to the diminution in the acclivity.

#### §. 4.

The principles on which the Permanent Way of the railway is constructed, and by which therefore the construction of the locomotives as a means of transport must be guided, may be seen in the accompanying drawing. The strength of the rails is such, that locomotives on which the load pressing on a single driving wheel does not exceed 125 *Centner*, can be brought into application.

Additions to the Permanent Way, when stipulated for in consequence of the peculiar construction of the locomotive, will only be taken into consideration when no alteration in the earthwork, or in the bridges,

anstandslose Verkehr der bereits vorhandenen Staatsbahn = Betriebsmittel nicht gehindert wird; ferner, wenn das neue Project zur eigenthümlichen Einrichtung der Bahn und der Locomotive, auch ohne vorausgegangene praktische Erprobung, lediglich auf Grundlage von Plänen und Beschreibungen, durch unparteiische von dem österreichischen Ministerium zu wählende Sachverständige, im vorhinein derart beurtheilt würde, daß die Mehrkosten, die sich dabei im Vergleiche gegen solche Projecte, welche keine Aenderung im Oberbaue erfordern, herausstellen, durch die in Aussicht gestellte größere Sicherheit, Regelmäßigkeit und Oekonomie im Betriebe der Semmeringbahn gerechtfertigt erscheinen; und wenn dabei rechtzeitig ein besonderes Uebereinkommen mit dem Antragsteller zu Stande gebracht werden kann, wie und auf welche Weise die etwa aufgewendeten Mehrkosten mit den Resultaten der Probe der Locomotive in einen ziffermäßigen Vergleich gestellt werden sollen, nämlich, durch welches Maß der Vortheile bei der Benützung der Locomotive die Mehrauslagen der Construction zu decken sind. Da auf der Semmeringbahn ein Doppelgeleise gelegt wird, so würden diese eigenthümlichen Einrichtungen nicht bei einem Geleise allein, sondern müßten auf beiden Geleisen angewendet werden, um nach Umständen jedenfalls jedes Geleise für den Verkehr in beiden Richtungen benützen zu können.

#### §. 5.

Als besondere bei der Locomotive-Construction einzuhaltende Vorschriften werden festgesetzt:

qu'elles n'exigeront point de changement dans les ouvrages d'art et de terrassement, et que par ces additions la course des véhicules déjà en usage sur les chemins de fer de l'état, n'en sera aucunement gênée; qu'autant que le nouveau projet d'une construction particulière de la voie et des locomotives aura été examiné par des hommes compétents, désignés à cet effet par le ministre, et que ces juges auront reconnu d'avance, sans même avoir éprouvé préalablement ce projet dans la pratique, et en se fondant seulement sur les descriptions et plans remis, que le surplus des frais, comparativement à d'autres projets, qui n'exigeraient point de changement dans la construction de la voie, sera justifié par les avantages de sûreté, de régularité et d'économie, prévus dans l'exploitation du chemin de fer du Semmering; et que l'on aura pu arriver à établir à temps avec celui qui aura présenté ce projet, un contrat particulier sur la manière dont on pourrait par chiffres comparer le surplus des frais avec le résultat de l'épreuve de cette locomotive, c'est-à-dire, par quelle mesure des avantages que présente une telle locomotive l'on pourrait compenser le surplus des frais de construction. Comme le chemin de fer du Semmering sera à deux voies, ces constructions particulières seront appliquées non seulement à une seule voie, mais à toutes les deux, pour qu'on puisse en tout cas, selon les circonstances, les exploiter chacune, et dans les deux directions.

#### §. 5.

Dans la construction de ces locomotives devront être observées spécialement les conditions suivantes:

tunnels etc. is required, and no impediment thrown thereby in the way of the traffic of the carriages now employed on the Government railway. A new arrangement of the Permanent Way for a projected peculiar locomotive may take place, even without a preliminary trial, whenever the plans and descriptions given in, shall appear to competent and impartial persons chosen beforehand by the Austrian Ministry, to be of that nature that the extra expences, in comparison with the locomotives that require no alteration in the Permanent Way, would be compensated by greater security, regularity, and economy in the traffic of the Semmering railway; and when, at the same time, a special agreement can be entered into with the party proposing the alteration, as to how, and in what manner, the probable extra costs may be brought into an arithmetical comparison with the results to arise from a trial of the locomotive: viz, in what degree the advantages to be derived from the use of the locomotive will counterbalance the extra expenditure. As the Semmering railway is to be constructed with double lines of rails, such peculiar arrangement could not take place for one line alone, but must be made applicable to both for the working of the traffic in both directions.

#### §. 5.

In the construction of the locomotives the stipulations are as follows:

Beilage.

1. Die Dampfkessel müssen in Betreff ihrer Stärke, und rücksichtlich der Größe ihrer Sicherheits-Ventile nach Maßgabe der Dampfspannung, mit welcher die Locomotive betrieben werden sollen und welche 102 Pfund auf den Quadratzoll über den Druck der Atmosphäre keinesfalls überschreiten darf, nach den österreichischen Gesetzen construirt, und von den dazu berufenen Organen auf den zweifachen Druck probirt werden, welche über die stattgehabte und bestandene Probe ein amtliches Zeugniß ausstellen werden, womit sich sodann auszuweisen ist. Ein Auszug aus dem besagten Gesetze liegt zur Kenntnißnahme und Beachtung hier bei.

2. Die Belastung eines Rades darf 125 Centner nicht überschreiten, und das Gewicht der Locomotive muß mittelst Federn auf die Achsen der Räder übertragen werden.

3. Die Anordnung der Räder, in Betreff ihrer Stellung, der Spurweite, der Spurfläche und des Spurfranzes, hat sich nach der gegebenen Detailzeichnung des Oberbaues der Bahn, mit Rücksicht auf die Krümmungsverhältnisse, zu richten.

4. Die Breite der Locomotive darf an keinem Punkte neun Fuß überschreiten.

5. Die Feuerstelle ist für Brennholz einzurichten, da solches bei den Proben der Locomotive angewendet werden wird.

Unter dem Roste muß ein mit einem Drahtgitter verschließbarer Aschenkasten vorhanden sein. Der Rauchfang darf die Höhe von fünfzehn Fuß über den Bahnschienen nicht überschreiten, und muß mit einem entsprechenden Funkenfänger versehen sein.

1. Quant à la solidité des chaudières et à la grandeur de leurs soupapes de sûreté relativement à la pression de la vapeur par laquelle les locomotives seront mises en mouvement et qui ne pourra excéder en aucun cas 102 livres (*Pfund*) sur un pouce carré (*Quadratzoll*) au-delà de la pression de l'atmosphère, ces chaudières et leurs soupapes de sûreté devront être construites d'après les ordonnances publiées en Autriche; et les premières devront être éprouvées à double pression par la commission désignée à cet effet, et qui après l'épreuve subie délivrera un certificat authentique qu'on sera tenu de produire. On a joint à ce programme un extrait de la susdite ordonnance, dont il faudra prendre connaissance, et à laquelle on aura à se conformer.

2. La charge d'une roue ne pourra pas excéder le poids de 125 quintaux, et le poids de la locomotive reposera au moyen de ressorts sur l'essieu des roues.

3. La construction de ces roues, par rapport à leur position, à leur bandage, à leur rebord, et à la largeur de la voie, devra être conforme au dessin donné de la voie du chemin de fer, en ayant égard aux courbes de ce même chemin.

4. La largeur des locomotives ne peut en aucun point dépasser 9 pieds (*Fuss*).

5. Le foyer devra être disposé pour la combustion du bois, parce que ce sera du bois qu'on emploiera dans l'épreuve de ces locomotives.

Sous la grille doit se trouver un cendrier, qui se ferme au moyen d'un châssis de fil de fer. La cheminée ne devra pas s'élever à plus de 15 pieds au-dessus des rails, elle devra être pourvue d'un appareil convenable pour retenir les étincelles.

1. The boiler in respect to strength and the size of its safety valves, must be in proportion to the steam pressure with which the locomotive is to be propelled, and which in no case must exceed 102 lbs. to the square inch above the pressure of the atmosphere. It must be constructed according to the provisions of the Austrian law, and proved at double pressure by the competent authorities, who will give an official certificate of the proof, which is to be subsequently produced. An extract of the law is herewith subjoined for general information.

2. The load on a wheel ought not to exceed 125 *Centner*, and the weight of the locomotive must be transferred by means of springs to the axles of the wheels.

3. The arrangement of the wheels in respect to their position, gauge, flanges, and form of tire, is to be regulated by the drawing given of the Permanent Way, and in relation to the curves.

4. The breadth of the locomotive must not in any part exceed 9 feet.

5. The fire box is to be arranged for the burning of wood, which will be employed in the experimental trips of the locomotive.

Under the grate there must be an ash-box with a wire grating. The chimney should not exceed the height of 15 feet from the rails and must be provided with a suitable spark-catcher.



6. Neben den zweigewöhnlichen Wasser-pumpen, von welchen eine hinreichen muß, den Kessel bei der größten Leistung der Locomotive zu speisen, muß noch eine dritte mit Dampf zu betreibende Reservepumpe vorhanden sein.

7. Wasserstandsglas, Probirhähne, Dampfmanometer, Dampf-Pfeife, Füllungs- und Entleerungs-Vorrichtungen, dann Sandstreuer, Eisfräher und Bahnräumer müssen ebenfalls vorhanden sein, und dürfen in ihrer Wirksamkeit und Verlässlichkeit den bestbekannten dierfälligen Einrichtungen nicht nachstehen.

8. Die Räume für Brennstoff und Wasser können unmittelbar an der Locomotive angebracht sein, oder es kann dafür abgesondert ein Tender beigegeben werden. In beiden Fällen müssen aber diese Räume zureichend seyn, um den Bedarf für die Fahrt zu fassen, welche mit der, der Steigung von  $\frac{1}{40}$  entsprechenden Belastung über die schwierigste  $1\frac{1}{2}$  Meilen lange Strecke der Semmeringbahn zurückgelegt wird.

9. Zur Verbindung der Locomotive, oder wenn ein Tender in Anwendung käme, zur Verbindung dieses Tenders mit dem Wagenzuge, ist am hinteren Theile, in der Höhe von 3' 6" über den Schienen, und zwar in der Mitte der Breite, ein Hauptzughaken, und 1' 6" vom Mittel abstehend sind beiderseits Reservezughaken anzubringen.

Ferner müssen 1' 1" vom Mittel abstehend Stoßballen vorhanden sein. Derlei Stoßballen, sowie ein Hauptzughaken sind auch am vorderen Theile der Locomotive anzubringen.

6. Outre les deux pompes à eau ordinaires, dont l'une devra suffire pour alimenter la chaudière, au plus grand travail de la locomotive, il y aura encore une troisième pompe de réserve susceptible d'être mue par la vapeur.

7. La locomotive sera pourvue d'un indicateur du niveau de l'eau, de robinets-jauges, de manomètres, d'un sifflet, d'appareils d'alimentation et de vidange, puis de boîtes à sable, de grattoirs et de cureurs de rails, tous objets qui devront être, quant à leur effet et à leur exactitude, aussi parfaits que les meilleurs que l'on connaisse jusqu'à présent.

8. Les espaces destinés à recevoir la provision d'eau et de combustible pourront être pratiqués sur la locomotive même, ou l'on pourra à cet effet y ajouter un tender. Mais dans l'un ou l'autre cas, ces espaces seront toujours assez considérables pour recevoir toute la provision nécessaire au parcours d'un mille et demi de longueur du trajet le plus difficile du chemin de Semmering, avec la charge correspondante à la rampe de  $\frac{1}{40}$ .

9. Pour atteler le train à la locomotive, et dans le cas où l'on y ajouterait un tender, pour joindre le train au tender, seront adaptés à la partie postérieure de la locomotive ou du tender, à la hauteur de 3 pieds 6 pouces (Zoll) au-dessus du niveau des rails, dans le milieu de la largeur, un crochet d'attelage, et de chaque côté, à la distance de 1 pied 6 pouces de ce milieu, des chaînes de sûreté.

En outre il faudra qu'à 1 pied 1 pouce de distance du milieu il y ait des tampons. De pareils tampons et un crochet d'attelage seront aussi adaptés à la partie antérieure de la locomotive.

6. Besides the two usual water pumps, one of which must be sufficient to feed the boiler at the greatest work done by the locomotive, there must also be a reserve pump driven by steam.

7. Water-gauge, proof-cocks, manometers, steam pipe, apparatus for filling and emptying, sand-box, scrapers and rail-clearers, must also be provided, and be equal in effectiveness and goodness of quality to the best hitherto known.

8. The fuel box and water tank may either form a part of the locomotive, or be attached to it as a tender, but in both cases the space allotted must be sufficient for the whole trip which with a load suitable to a rise of  $\frac{1}{40}$  is to be made over the most difficult  $1\frac{1}{2}$  mile of the Semmering railway.

9. To connect the locomotive, or when a tender is used to connect the tender with the train, the hind part is to be furnished with a coupling hook in the centre of its breadth, at a height of 3 ft. 6 in. above the rails, with safety chains on each side 1 ft. 6 in. from the centre.

Buffers must also be placed at a distance of 1 ft. 1 in. from the centre. Similar buffers and a coupling hook are also to be placed in the fore part of the locomotive.

10. Es muß die Einrichtung bestehen, daß bei der Locomotive wenigstens das halbe Gewicht derselben, und falls ein abgesonderter Tender angewendet würde, bei diesem das ganze Gewicht, durch geeignete Vorrichtungen möglichst schnell und verläßlich auf gleitende Reibung auf den Bahnschienen wirksam gemacht werden kann.

§. 6.

Diejenigen, welche sich um den für die entsprechendste Locomotive ausgeschriebenen Preis bewerben wollen, müssen diese Absicht dem österreichischen Ministerium im vorhinein bekannt geben, und zugleich erklären, daß sie sich allen in diesem Programme enthaltenen Bestimmungen unbedingt unterziehen.

Es wird dießfalls festgesetzt, daß die Anmeldung und Erklärung Jener, welche Hinzufügungen am Oberbaue beanspruchen, bis längstens Ende Juli 1850, hingegen Jener, welche keine derlei Hinzufügungen verlangen, bis längstens Ende Jänner 1851 einlangen müssen. Diesen Eingaben haben die ersteren auch jene Pläne und Beschreibungen in deutscher, englischer oder französischer Sprache anzuschließen, welche zu der im §. 4 erwähnten Beurtheilung erforderlich sind. Diese letztere wird innerhalb 14 Tagen nach deren Einlangen erfolgen, und das Ergebnis den Concurrenten unverzüglich mitgetheilt werden.

Endlich müssen die so eben erwähnten Eingaben auch die Verständigung enthalten, auf welchem kürzesten Wege mit den Concurrenten correspondirt werden kann.

§. 7.

Die Ablieferung der zur Concurrenz angemeldeten Locomotive muß in der Zeit vom 1. April bis längstens Ende Mai 1851 derart geschehen, daß sie

10. La machine devra être construite de telle sorte, que la moitié au moins de son poids, et, si elle est pourvue d'un tender séparé, que tout le poids de ce tender puisse, au moyen d'un mécanisme convenable produire avec sûreté et promptitude sur les rails un frottement de glissement.

§. 6.

Ceux qui voudront concourir pour le prix proposé, sont tenus de faire connaître d'avance cette intention au ministre du commerce et des travaux publics, à Vienne, et de déclarer en même temps qu'ils se soumettront sans réserve à toutes les conditions que porte ce programme.

Ceux qui auraient à proposer quelque addition à la voie devront faire parvenir au ministre leur déclaration pour le plus tard à la fin de Juillet 1850. Quant à ceux qui n'auraient point à exiger de telles additions, ils devront avoir transmis leur déclaration au plus tard à la fin de Janvier 1851. Les déclarations présentées par les premiers seront accompagnées des plans et des descriptions nécessaires pour le jugement mentionné dans le §. 4 de ce programme, et ces descriptions seront en langue allemande, française ou anglaise. Le jugement s'en fera dans la quinzaine après la remise du mémoire, et le résultat en sera communiqué sans retard aux concurrents.

Enfin ces déclarations devront indiquer en même temps la voie la plus courte à employer pour la correspondance avec le concurrent.

§. 7.

La présentation des locomotives annoncées pour entrer en concurrence devra se faire du premier avril au trente-un mai 1851, de manière

10. It must be so contrived that at least half the weight of the locomotive, and when a separate tender is used the whole weight of the tender, should be made by appropriate means to act efficiently and quickly by sliding friction on the rails.

§. 6.

Persons intending to compete for the prize to be awarded to the most suitable locomotive, must give notice of their intention to the Austrian Ministry beforehand, and make a declaration that they agree unreservedly to the conditions laid down in this program.

Those persons who wish to have additions made to the Permanent Way must give notice of their intention on or before the end of July 1850. Parties requiring no such additions must send in their notices on or before the end of January 1851. The former have to annex such plans and descriptions in the English, French, or German language as may be requisite for the preliminary opinion mentioned in §. 4, which will be given in 14 days after the delivery of the notice, and the result communicated to the different competitors forthwith.

Finally the aforesaid notices must state the readiest way of opening a correspondence with the respective competitors.

§. 7.

The delivery of the respective locomotives announced for competition, must take place in the period between the 1 of April, and the end of

spätestens am 1. Juni 1851 zur Vornahme der Probefahrten um den Preis bereit stehen.

Auf welchen Stationen der Semmeringbahn diese Ablieferung stattfinden kann, wird den Concurrenten nach Verlauf des Monats September 1850 auf Anfrage bekannt gegeben. Es wird Fürsorge getroffen werden, daß daselbst Räumlichkeiten vorhanden, und mit Hebezeugen, Winden und Werkbänken versehen sind, in welchen die Probe- Locomotive aus vollendet fertigen Bestandtheilen zusammengesetzt und für die Proben vorbereitet werden können. Auch wird für das Vorhandensein von Brennstoff und Wasser für die Locomotive gesorgt sein. Für alle übrigen Erfordernisse zum Montiren, so wie zum Betreiben der Locomotive hat jeder Preiswerber selbst zu sorgen. Der Vorbereitung des Holzes, welches bei den Probefahrten als Brennstoff zu verwenden ist, wird besondere Sorgfalt gewidmet werden, damit dasselbe in zureichender Quantität, so viel wie möglich von gleicher Gattung und gleicher Lufttrockener Beschaffenheit für alle Probefahrten vorhanden ist.

#### §. 8.

Sobald eine Locomotive in Bereitschaft gesetzt ist, wird der zur Vornahme der Erprobung von dem k. k. Ministerium des Handels u. bestellten Prüfungs-Commission das Certificat über die vorgenommene ämtliche Kesselprobe, so wie das Prüfungs-Zeugniß für den Locomotive-Führer zu übergeben sein, ohne welchen die Erprobung der Locomotive nicht stattfinden könnte. Die Commission wird sodann untersuchen, ob bei der Probe- Locomotive den in dem gegenwärtigen Programme festgesetzten Construktionsbestimmungen entsprochen ist. Bei jenen Locomotiven, wofür eine Hinzufügung am Oberbaue

qu'elles soient toutes prêtes pour les courses d'épreuve, au plus tard le premier Juin 1851.

A partir du mois de septembre 1850 il sera décidé à quelles stations du chemin de fer du Semmering s'effectuera la présentation des locomotives en question, et l'on en instruira les concurrents, à leur désir. On aura soin d'y tenir prêtes les localités nécessaires et de les pourvoir de leviers, crics, établis, pour que l'on puisse y monter de leurs parties toutes achevées, les locomotives, et les préparer pour les essais. De même on aura eu soin d'y tenir prêts le combustible et l'eau nécessaires pour l'alimentation des locomotives. Quant à toute autre chose nécessaire pour le montage et l'exploitation des locomotives, ce sera aux concurrents à y pourvoir eux-mêmes. On donnera une attention particulière à la préparation du bois devant servir de combustible dans ces courses d'épreuve; on aura soin qu'il y soit en quantité suffisante et, autant que possible, d'égale qualité, également bien séché à l'air pour toutes les épreuves à faire.

#### §. 8.

Aussitôt qu'une locomotive aura été mise en état, il faudra présenter à la commission, nommée par le ministre du commerce, etc., pour l'exécution de ces épreuves, le certificat de l'épreuve officielle de la chaudière, ainsi que celui de l'examen subi par le conducteur de la machine, sans lesquels certificats l'épreuve de la locomotive ne pourrait avoir lieu. Cette commission examinera alors si dans la construction de ces locomotives toutes les conditions déterminées par ce programme ont été remplies. Quant aux locomotives pour lesquelles aura été demandée et

May 1851, at farthest, and the locomotives be ready to make the trial for the prize on or before the 1 June 1851.

Parties wishing to learn at what station of the Semmering railway the locomotives may be delivered, can receive an answer to their enquiries after the expiration of September 1850. Care will be taken for stowage room, and cranes, jacks, and work benches provided for putting together the several parts (which must be in a finished state) of the locomotive, and preparing it for the experimental trips. Fuel and water will also be provided. All other requisites for erecting the locomotive, as well as for its working, must be provided by the competitors for the prize themselves. Particular attention will be given to the wood to be employed as fuel in the experimental trips, not only as to its being all of the same description and properly seasoned by exposure to the air, but also to ensure a sufficient quantity for the whole of the aforesaid trips.

#### §. 8.

When a locomotive is in readiness the official certificate of the strength of the boiler as well as the examination testimonial of the engine-driver must be handed in to the commissioners appointed by the Imperial and Royal Ministry of Trade etc. to superintend the trials; without the production of such certificates no trial will be allowed to take place. The commissioners will then proceed to enquire whether the trial locomotive is in accordance with the conditions laid down in this Program. The locomotives for which additions to the Permanent Way of the railway



begehrt und zugestanden wurde, wird die Commission insbesondere untersuchen, ob die weiteren wesentlichen Einzelheiten der Construction mit den von dem Preiswerber nach §. 6 eingelegten Plänen und Beschreibungen übereinstimmen. Locomotive, bei welchen den festgesetzten Constructionsbestimmungen nicht entsprochen ist, ferner Locomotive, welche von den zum Behufe einer Hinzufügung am Oberbaue eingesendeten und von der Commission gebilligten Plänen im Haupt-Principe abweichen, werden grundsätzlich zur weiteren practischen Erprobung nicht zugelassen, sondern diese Zulässigkeit könnte nur in dem Falle eintreten, wenn die Constructions-Abweichungen von der Prüfungs-Commission für zweckmäßig oder mindestens nicht für nachtheilig erklärt werden.

#### §. 9.

Zur weiteren Beurtheilung der zur Probe gestellten Locomotive wird maßgebend sein:

Der sichere Gang auf der Bahn; die solide Construction der einzelnen wesentlichen Bestandtheile; dann die regelmäßige Leistung im Vergleiche zum Brennstoff-Consumo.

Diese Beurtheilung wird auf Grund practischer Proben stattfinden. Mit jeder Locomotive werden vor Allem, zur Erprobung des sicheren Ganges auf der Bahn und der soliden Construction der einzelnen wesentlichen Bestandtheile, nach dem Ermessen der Prüfungs-Commission, mehrere Fahrten mit Geschwindigkeiten bis zu 4 Meilen in der Stunde über Gefälle und Steigungen, dann auf gerader und gekrümmter Bahn gemacht, und es wird hierbei der Erfolg des Anhaltens auf Gefällen untersucht werden. Locomotive, welche bei diesen Versuchen

accordée quelque addition à la voie, la commission examinera particulièrement si les autres détails essentiels de la construction correspondent aux descriptions et plans présentés par le concurrent, suivant le §. 6. Les locomotives qui, quant à leur construction, ne correspondront pas aux conditions déterminées, et les locomotives qui, dans leur principe fondamental, s'éloigneront des plans présentés à l'effet de quelque addition à la voie et approuvés par la commission, elles ne seront pas régulièrement admises à l'épreuve pratique, et cette admission ne pourra avoir lieu que dans le cas où ces déviations dans la construction seront jugées par la commission d'épreuve comme favorables ou du moins comme non nuisibles au but que l'on se propose.

#### §. 9.

Pour le jugement ultérieur des locomotives présentées à l'épreuve, l'on considérera:

La sûreté de leur marche sur le chemin, — leur solidité dans la construction des détails essentiels, — et la régularité du travail, relativement à la consommation du combustible.

Ce jugement sera fondé sur des épreuves pratiques. Pour éprouver avant tout la sûreté de leur marche sur le chemin de fer et la solidité de leur construction dans les détails essentiels, on procédera, pour chaque locomotive, selon l'avis de la commission d'examen, par plusieurs courses, à une vitesse qui pourra s'élever jusqu'à celle de 4 milles par heure sur des pentes et des montées, puis sur le chemin droit et dans les courbes, et l'on considérera surtout le succès avec lequel on peut arrêter

have been required and granted, will be particularly the object of the commissioners' enquiries, who are directed to ascertain how far the peculiarities of the construction agree essentially with the plans and descriptions given in, in conformity with the regulations contained in §. 6. Locomotives not constructed in accordance with the prescribed conditions, and such as have been sent in with a view to additions to the Permanent Way and are found to vary materially from the plans sent in, and approved of by the commissioners, will as a general rule not be admitted to any farther trial, except in cases where the deviations in the construction are deemed by the commissioners suitable to the object in view, or at least not disadvantageous.

#### §. 9.

In forming a judgment on the locomotives admitted to competition for the prize, the following considerations will be regarded:

Safe passage on the railway — durable construction of the several parts of the locomotive — and regular work of the locomotive in comparison with the consumption of fuel.

The award will be founded on the practical results of the trials. To ascertain the merits of the several locomotives as to security of motion on the railway and solidity of construction, experimental trips will be made at the discretion of the commissioners, at velocities up to 4 miles an hour on the ascents and descents, the straight lines and curves of the railway, and the results of stopping the locomotives on a declivity accurately ascertained. Locomotives that in repeated experi-

wiederholt entgleisen, bei welchen wesentliche Bestandtheile ihre Haltbarkeit wiederholt versagen, oder mit welchen auf den stärksten Gefällen, bei der Geschwindigkeit von 4 Meilen in der Stunde, auf eine Distanz von 80 Klafter, bei dem gewöhnlichen Zustande der Schienen in Bezug auf Adhäsion, wiederholt nicht angehalten werden kann, werden von der ferneren Concurrenz um den Preis ausgeschlossen. Sollte sich auf der Semmeringbahn keine Bahnstelle vorfinden, wo der Versuch über die sichere Fahrt in Krümmungen mit 100 Klafter Halbmesser und mit Geschwindigkeiten bis zu 4 Meilen in der Stunde, unter Voraussetzung einer möglicherweise dabei eintretenden Entgleisung, ohne eine weitere Gefährdung fürchten zu müssen, vorgenommen werden könnte, so würde an einem andern zu einem solchen Versuche geeigneten Orte ein eigenes Stück Probefahrt gelegt werden.

#### §. 10.

Um ferner die Leistungsfähigkeit der um den Preis concurrenrenden Locomotive zu beurtheilen, wird jede derselben zuerst auf der Steigung von  $\frac{1}{40}$  erprobt. Dabei wird, so weit dies im voraus bestimmt werden kann, jene Last angehängt, welche bei dieser Steigung einer Geschwindigkeit von  $1\frac{1}{2}$  Meilen per Stunde entspricht.

Ergibt sich bei dieser Belastung eine größere oder kleinere Geschwindigkeit, so wird die dieser Geschwindigkeit von  $1\frac{1}{2}$  Meilen entsprechende Belastung (indem diese der Geschwindigkeit umgekehrt proportional sein muß) durch Rechnung bestimmt.

Mit dieser gefundenen Belastung wird dann die Leistung der Maschine auf einer ganzen, zwischen 2 Stationen liegenden Bahnsection von wenigstens einer Meile weiter erprobt werden.

Alle diese Probefahrten werden mit ein und derselben Maschine wenigstens

sur les pentes. Les locomotives qui dans ces essais dérailleront plusieurs fois, dont les parties essentielles se refuseront plusieurs fois aux conditions de solidité requises, ou qui plusieurs fois n'auront pas pu être arrêtées sur les pentes les plus rapides, dans leur vitesse de 4 milles par heure, sur une distance de 80 toises, dans l'état normal des rails par rapport à l'adhésion des roues, seront exclues du concours ultérieur. Si sur le chemin de fer du Semmering il ne se trouvait point d'endroit où l'épreuve de sûreté, dans des courbes de 100 toises de rayon, et avec une vitesse qui irait jusqu'à celle de 4 milles par heure, pût se faire sans péril, à cause de quelque déraillement possible, on placerait, pour cet essai, une partie de voie dans un autre endroit convenable.

#### §. 10.

Pour qu'on puisse juger ensuite de la puissance des locomotives concurrentes, chacune d'elles sera d'abord essayée sur une rampe de  $\frac{1}{40}$ , et l'on y mettra, autant qu'il sera possible de la déterminer d'avance, la charge répondant sur une telle montée à une vitesse de  $1\frac{1}{2}$  mille par heure.

Si avec cette charge il en résulte une vitesse plus grande ou plus petite, la charge qui répond à la vitesse de  $1\frac{1}{2}$  mille par heure (et qui doit toujours être en proportion inverse de la vitesse) sera déterminée par le calcul.

On éprouvera ensuite la puissance de la machine, avec cette charge trouvée, sur toute une section du chemin de fer, située entre deux stations, sur la longueur d'au moins un mille.

Toutes ces courses d'épreuve se répéteront avec la même machine au

ments slip off the rails, or of which the material parts give way, or on the greatest declivities at a velocity of 4 miles an hour cannot be brought to a stand-still within a distance of 80 fathoms, the rails being in their usual condition as to adhesion, will be excluded from further competition for the prize. Should it be found that there is no part of the Semmering railway where the trial of a safe passage on curves of 100 fathoms radius could not be made without danger at a speed of 4 miles an hour, supposing the possibility of the locomotive's going off the rails, a trial railway would be laid down in some other more appropriate place.

#### §. 10.

In order to test the capabilities of the competing locomotives each will be tried first on the rise of  $\frac{1}{40}$ , and, as far as it can be ascertained beforehand, a load put on equivalent at that rise to a speed of  $1\frac{1}{2}$  mile an hour.

Should a greater or less degree of velocity result from this load, the load proportionate to the speed of  $1\frac{1}{2}$  mile an hour being in an inverse ratio to the speed becomes an arithmetical calculation.

With this calculated load the capabilities of the locomotive will be tested at least a mile on any given section between 2 railway stations.

The experimental trips will be repeated with one and the same

12 und höchstens 20 Male wiederholt, unter denen sich 12 als gelungen und allen Bedingungen entsprechend herausstellen müssen; die Mittel- oder Durchschnittszahl aus diesen 12 gelungenen Versuchen wird sodann für diese Maschine maßgebend sein, und zur Vergleichung dienen.

Um die aus diesen Probefahrten sich ergebenden Leistungsfähigkeiten der verschiedenen Locomotive mit einander zu vergleichen, werden die mittleren Geschwindigkeiten, welche sich bei diesen genannten Belastungen ergeben, notirt und hierauf jede dieser Lasten (nach dem vorhin erwähnten Satze, daß sich diese umgekehrt wie die Geschwindigkeiten verhalten) auf jene Geschwindigkeit reducirt, welche in der Reihe dieser mittleren Geschwindigkeiten die größte war.

Sollten jedoch mit Rücksicht auf den vorgerückten Bau der Bahn diese Probefahrten nicht auf einer Bahnstrecke von  $\frac{1}{40}$  Steigung vorgenommen werden können, so würde man dieselben auf der dabei vorkommenden Strecke von  $\frac{1}{42}$  Steigung ausführen, und nur die vorhin genannte Last von 2500 Centner, auf die dieser geringeren Steigung von  $\frac{1}{42}$  entsprechende Last von 2625 Centner erhöhen, während alle übrigen Probemodalitäten und die aus den Proben zu ziehenden Folgerungen ungeändert bleiben.

#### §. 11.

Bei allen Fahrten muß vor der Abfahrt die Dampfspeisung auf jener Höhe stehen, mit welcher die Locomotive regelmäßig betrieben werden sollen, und es muß dieselbe während der Fahrt möglichst gleichförmig unterhalten werden<sup>1)</sup>. Jenes Quantum an Brennstoff, welches zur Unterhaltung dieser Dampfspeisung während der Fahrt erforder-

<sup>1)</sup> Zur sicheren Bestimmung dieser Dampfspeisung werden mehrere genau mit einander correspondirende, von der Staatsverwaltung beizustellende Manometer verwendet werden.

moins 12 et au plus 20 fois, dont 12 devront avoir réussi et répondu à toutes les exigences. Le chiffre moyen de ces 12 essais réussis sera ensuite pris comme mesure de la puissance de cette machine, et servira pour la comparaison.

Pour comparer ensemble, d'après ces courses d'épreuve, la puissance des différentes locomotives, on notera les vitesses moyennes obtenues avec les charges sus-indiquées et puis on réduira chacune de ces charges (d'après le principe sus-mentionné: que celles-ci se trouvent toujours en proportion inverse des vitesses) à la vitesse qui, dans la série de ces vitesses moyennes, aura été la plus grande.

Si cependant, par rapport à la construction trop peu avancée du chemin de fer, ces courses d'épreuve ne pouvaient s'effectuer sur une rampe de  $\frac{1}{40}$ , on les exécuterait sur une partie achevée, inclinée de  $\frac{1}{42}$ , en élevant seulement la charge sus-mentionnée de 2500 quintaux, à 2625 quintaux, charge qui répond à cette rampe plus faible de  $\frac{1}{42}$ , tandis que toutes les autres modalités de l'épreuve et les conséquences qu'on en tirera resteront les mêmes.

#### §. 11.

Dans toutes ces courses la pression de la vapeur devra être, au moment du départ à la même hauteur que celle où les locomotives devront régulièrement être mises en pratique, et pendant la course cette pression devra être maintenue uniforme autant que possible<sup>1)</sup>. La quantité de combustible qui sera né-

<sup>1)</sup> Pour déterminer avec sûreté cette tension de la vapeur, on emploiera plusieurs manomètres exactement correspondants, qui seront fournis par l'administration de l'état.

locomotive at least 12 times and at most 20 times, of which 12 must be considered as having succeeded, and as having answered all the requisite conditions. The mean or average of the 12 successful trials will constitute the measure of comparison.

In order to compare the working of the respective locomotives during the experimental trips, the average velocities resulting from the several loads before mentioned will be noted, and each load, according to the principle already mentioned that it bears an inverse proportion to its rate of speed, reduced to that which is the greatest in the series of average velocities.

Should however the experimental trips not take place on a section with a rise of  $\frac{1}{40}$  in reference to the unfinished construction of the railway, they will then take place on another portion with an ascent of  $\frac{1}{42}$  and the load of 2500 Centner be raised in proportion to the reduced ascent of  $\frac{1}{42}$  to 2625 Centner, the other modalities of the experiments and their results remaining unaltered.

#### §. 11.

On every experimental trip before the departure of the locomotive, the steam pressure must stand at the height at which the locomotive is usually propelled, to which it must be kept as nearly as possible throughout the trip<sup>1)</sup>. The quantity of fuel required to maintain the steam pressure during the trip is

<sup>1)</sup> For the purpose of ascertaining the steam pressure with accuracy a number of manometers corresponding with each other will be provided by the Government.



lich ist, wird auch das zur Beurtheilung der Locomotive maßgebende sein. Es wird also hiernach von allen jenen Fahrten jeder einzelnen Locomotive, welche regelmäßig vor sich gingen, mithin als gelungen und maßgebend zu betrachten sind, der Durchschnitt des Brennstoff-Consumo ermittelt.

Die Bemessung des Brennstoffes geschieht nach Gewicht durch Abwage, und bei der obwaltenden Schwierigkeit, den Brennstoffverbrauch bei nur kurzen Fahrten genau zu erheben, werden zur Ermittlung des durchschnittlichen Verbrauches namentlich jene Quantitäten als maßgebend betrachtet werden, welche bei den von Station zu Station vorgenommenen Probefahrten erhoben wurden. Zur Belastung der Locomotive werden achträderige nach amerikanischem Principe erbaute, beladene Staatsbahnwagen, und als Ausgleichungsgewichte vierräderige beladene oder unbeladene Staatsbahnwagen verwendet. Erstere wiegen durchschnittlich 150 Centner und werden möglichst nahe mit 170 Centner jeder belastet; letztere wiegen durchschnittlich 80 Centner. Jedoch wird sowohl das Eigengewicht als auch die Belastung der Wagen im voraus genau ermittelt. Bei allen Proben wird zur Erlangung möglichst richtiger Vergleichsergebnisse ein gleicher Vorgang beobachtet werden, und sie werden unter gewöhnlichen günstigen und möglichst gleichen Witterungsverhältnissen vorgenommen. Uebrigens wird über die Reihenfolge, in welcher die verschiedenen Locomotive probirt werden sollen, das Loos entscheiden.

Alle Proberegebnisse müssen in einem von der Prüfungs-Commission gemeinschaftlich mit den betreffenden Preiswer-

cessaire pour entretenir cette pression de la vapeur pendant la course, servira aussi au jugement qu'on formera de la locomotive; en ce point, que pour toutes les courses de chaque locomotive en particulier qui auront eu lieu régulièrement et pourront par conséquent être considérées comme décisives, on calculera le chiffre moyen de la consommation de combustible.

La mesure du combustible se fera au poids, au moyen de la balance; et, à cause de la difficulté de connaître exactement la consommation de combustible pour de courts trajets, on regardera surtout comme décisives, pour la connaissance de la consommation moyenne, les quantités qui auront été trouvées pour les courses d'épreuve faites de station en station. Pour la charge des locomotives, on emploiera des voitures du chemin de fer de l'état construites selon le principe américain, à huit roues, et chargées; et l'on se servira des voitures du chemin de fer de l'état, à quatre roues, chargées ou non chargées, comme poids d'égalisation. Les premières pèsent, l'une dans l'autre, 150 quintaux et seront chargées, aussi exactement que possible, de 170 quintaux chacune; les dernières pèsent l'une dans l'autre, 80 quintaux. Cependant leur poids propre et celui de la charge des voitures seront déterminés d'avance exactement. Dans toutes les épreuves, pour parvenir à des résultats comparatifs aussi exacts que possible, on observera le même procédé, et on les entreprendra sous les conditions d'un temps ordinaire et les plus égales qu'il est possible.

Du reste le sort décidera de l'ordre dans lequel les différentes locomotives devront être éprouvées.

also to be taken into consideration in judging of the comparative merits of the locomotives. As every trip of a locomotive which takes place with regularity is also to be considered as successful, the average quantity of fuel is therefore to be ascertained.

The fuel will be apportioned by weighing, and to obviate the difficulty in ascertaining the consumption of fuel on short trips, the average will be calculated from those quantities used in experimental trips from station to station. For loading the locomotives, 8 wheeled carriages built on the American principle, belonging to the Government railroad will be employed, and 4 wheeled carriages loaded or empty as adjusting weight. The former weigh on an average 150 *Centner* to which as nearly as possible 170 *Centner* will be added; the latter weigh on an average 80 *Centner*. But the weight of the waggons as well as the load will be accurately ascertained beforehand. In order to obtain as much as possible correct comparative results, a uniform mode of proceeding will be observed on every trial which will be made in ordinary favorable states of the weather, and as much as possible under similar atmospheric influences.

The order of proving the locomotives will be decided by lot, and all the results of the trials specified

bern aufgenommenen Protokolle, ausführlich angegeben werden.

### §. 12.

Locomotive, mit welchen von den 20 Fahrten jeder Gattung nicht wenigstens 12 regelmäßig ausgeführt werden, daher kein maßgebendes Resultat der Leistung und des Brennstoff-Consumo ermittelt werden konnte, dann jene, welche nicht wenigstens das festgesetzte Minimum der Leistung, nämlich den Transport von 2500 Centner oder beziehungsweise 2625 Centner mit einer mittleren Geschwindigkeit von  $1\frac{1}{2}$  Meilen in der Stunde auf der Steigung von  $\frac{1}{40}$  oder beziehungsweise  $\frac{1}{42}$  vollbrachten, können mit dem Preise nicht theilhaft werden. Von den Locomotiven, welche den obigen Bedingungen entsprochen haben, wird sofort von der Prüfungs-Commission jener Locomotive der Preis zugesprochen, bei welcher nach der im §. 10 beschriebenen Ermittlung der Leistung, auf die Einheit des Brennstoffverbrauches die größte fortgeschaffte Brutto-Last entfällt; und wenn sich bei mehreren Locomotiven mit verschiedener Leistung, auf die Einheit des Brennstoffverbrauches eine gleiche fortgeschaffte Brutto-Last ergibt, so erhält jene Locomotive den Vorzug, welche das größte Leistungsvermögen nachgewiesen hat. Bei gleichem Leistungsvermögen und gleichem Brennstoffverbrauche entscheidet über die Preiszuerkennung die Prüfungs-Commission, nachdem sie sich vorher mit einer ihr gleichen Zahl sachverständiger Mitglieder, also auf die doppelte Anzahl verstärkt hat. Diese neuen Mitglieder in gleicher Anzahl zu wählen, sollen die Preiswerber berechtigt sein, welche jene Locomotive geliefert haben, über die von der verstärkten Commission entschieden werden soll. Diese wird bei der dießfälligen Schlußfassung mit Rücksicht auf den größeren

Tous les résultats des épreuves devront être détaillés dans un registre tenu en commun par la commission d'épreuve et les concurrents intéressés.

### §. 12.

Les locomotives avec lesquelles on n'aura pu exécuter régulièrement 12 courses au moins sur les 20 de chaque espèce qui auront été entreprises, et qui par conséquent n'auront pas donné de résultat décisif relativement à leur puissance et à la quantité de combustible consommé, et celles qui n'auront pas accompli au moins le minimum d'activité établi, c'est-à-dire, qui n'auront pas transporté 2500 quintaux sur une rampe de  $\frac{1}{40}$  ou 2625 quintaux sur une rampe de  $\frac{1}{42}$  avec une vitesse moyenne de  $1\frac{1}{2}$  mille par heure, ne pourront pas obtenir le prix. Parmi les locomotives, qui auront répondu aux conditions sus-mentionnées, la commission d'examen nommée pour juger des épreuves, adjugera le prix à celle pour laquelle, en cherchant selon la méthode détaillée au §. 10 le chiffre de travail, on aura trouvé, pour l'unité de la consommation de combustible, la plus grande charge brute; et, si parmi plusieurs locomotives de différente puissance on trouve le poids brut de la charge expédiée égal pour l'unité de la consommation de combustible, on donnera la préférence à celle qui aura prouvé la plus grande puissance. Dans le cas d'égale puissance et d'égale consommation de combustible, la commission d'examen n'adjugera le prix qu'après s'être renforcée du même nombre de juges, c'est-à-dire, après avoir doublé le nombre de ses membres. Quant au choix de ces nouveaux membres, les concurrents qui auront présenté les locomotives sur lesquelles la com-

in a joint protocol of the Commission and the competitors for the prize.

### §. 12.

Locomotives which out of 20 trips of every description have not performed 12 at least, regularly, and consequently give no certain results of their capability and of the consumption of fuel, those also which do not, at least, perform the minimum of capability: viz, transport 2500 *Centner* at an average speed of  $1\frac{1}{2}$  mile an hour on the rise of  $\frac{1}{40}$ , or 2625 *Centner* on the rise of  $\frac{1}{42}$ , can not obtain the prize. Of the locomotives that fulfil the prescribed conditions, the prize will be awarded by the Commissioners to the one, which, after fulfilling the regulations laid down in §. 10 for ascertaining capability, offers means of transport for the greatest gross weight at a uniform given quantity of fuel. Should it happen, however, that several locomotives with different degrees of performance, transport an equal gross weight at the same consumption of fuel, then the preference is to be given to that which is the most effective. When the locomotives possess equal powers of performance, and have an equal consumption of fuel, the commissioners before coming to a decision must call in the assistance of some competent persons equal in number to themselves, who are to be nominated equally by the parties that have sent in the competing locomotives. The Commission thus increased to double its number will then proceed to award the prize, according to the greater or less degree of perfection and suitability of the locomotive to the purposes contemplated.

oder geringeren Grad der Vollkommenheit und Zweckmäßigkeit der Locomotive vorgehen.

### §. 13.

Demjenigen Concurrenten, welcher die mit dem Preise zu betheilende Locomotive auf der Semmeringbahn aufstellte, wird von der Prüfungscommission ein Certificat über die stattgehabte Erfüllung der Bestimmungen des Preisprogrammes ausgefertigt, gegen dessen Ueberbringung der k. k. österreichische Minister des Handels, der Gewerbe und der öffentlichen Bauten die Preissumme von zwanzigtausend Stück vollwichtigen kaiserl. Ducaten bei der k. k. Staats-Eisenbahncasse zur Ausbezahlung anweisen wird.

Nach erfolgter Geldanweisung geht die Locomotive zur ferneren unbeschränkten Verfügung und allfälligen Benützung als Modell, zum gänzlichen oder theilweisen Nachbaue anderer Locomotive für ihre Zwecke in das Eigenthum der Staatsverwaltung über; es wird jedoch zugestanden, daß solche Anordnungen oder Erfindungen, welche schon vor der Preisausschreibung privilegiert waren, und bei der mit dem Preise betheilten Locomotive angebracht sind, und worüber sich der Preiswerber mit dem Privilegiums-Rechte ausweisen kann, nur auf alle neu zu erbauenden, nicht aber auch auf die schon vorhandenen Maschinen, ohne ein weiteres Uebereinkommen mit dem Privilegiums-Besitzer zu treffen, übertragen werden dürfen.

Die Preis-Locomotive bleibt schon vom Tage der Ausfertigung des Certificates in der Verwahrung der Prüfungscommission.

mission augmentée aura à décider, seront autorisés à les désigner à nombre égal. Cette commission augmentée procédera, dans sa délibération finale, en considération du plus ou moins de perfection et de conformité au but, dans la construction des locomotives.

### §. 13.

Le concurrent qui aura produit sur le chemin de fer du Semmering la locomotive jugée digne du prix, recevra de la part de la commission d'épreuve un certificat de l'accomplissement des conditions posées par le programme du concours, et, en échange de ce certificat, le Ministre du commerce et des travaux publics lui assignera sur la caisse du chemin de fer de l'état la valeur du prix qui est de *vingt mille ducats impériaux* de plein poids.

Après la délivrance de cette assignation, la locomotive devient la propriété de l'administration de l'état, qui pourra en disposer à son gré sans aucune restriction, et s'en servir, au besoin, comme de modèle pour la construction complète ou partielle d'autres locomotives, selon ses vues; cependant il sera concédé que de telles constructions ou inventions déjà brevetées avant la publication de ce programme, et qui auront été appliquées à la locomotive qui aura remporté le prix, et touchant lesquelles le concurrent pourra légitimer ses titres en produisant son brevet, ne pourront, sans convention ultérieure avec le possesseur du brevet, s'appliquer qu'à des machines à construire, mais non aux machines déjà existantes.

Dès le jour de la délivrance du certificat, la locomotive jugée digne du prix, reste sous la garde de la commission d'épreuve.

### §. 13.

To the proprietor of the locomotive to which the prize is awarded the Commissioners will grant a certificate that the conditions of the prize Program have been fulfilled, on production of which to the Minister of Trade, Manufactures, and Public Works an order will be issued on the treasury of the Imperial and Royal Government railway, for the payment of the Prize sum of *twenty thousand Imperial full weight ducats*.

On delivery of the order for payment the locomotive is to become the sole and indisputable property of the Government, to be used, partly or entirely, as a model for the construction of other locomotives; it is however conceded that such contrivances or inventions forming a part of the said locomotive, for which a patent was taken out before the publication of the Prize announcement, and for which the proprietor can prove his Patent right, shall be applied only to locomotives hereafter to be built, and are by no means to be applied to those already existing without a special agreement to that effect with the proprietor of the Patent.

The prize locomotive is to remain from the day of granting the certificate in the custody of the commissioners.

Dieses Blatt ist nur Beilage zur „Zeitschrift des österr. Ingenieur-Ver-eins;“ kann daher nur mit dieser abonniert werden. Der ganze Jahrg. kostet 6 fl. C. M., der halbe 3 fl. C. M.

# Notizen- und Intelligenzblatt

des

## österreichischen Ingenieur-Vereines.

Ankündigungen  
technischen Inhaltes  
werden aufgenommen  
und portofrei erbeten.  
Einrückungs-  
gebühr für die ge-  
brochene Zeile für  
1 Mal 4 kr., für 2 Mal  
6 kr., für 3 Mal 8 kr.  
C. M. Adresse:  
Luchlauben Nr. 562.

Nr. 4.

Wien, im April

1850.

Inhalt: Dampfspannung im Steuerungskasten schnell arbeitender Hochdruck-Dampfmaschinen. — Vermehrung der Dampfspannung in von Außen erhitzten Cylindern. — Stroh als Packungsmateriale. — Elektrische Uhr nach Penn. — Büffelhäute statt Horn. — Gasflammen vor Verlöschen durch den Luftzug zu bewahren. — Anthracit als Heizmaterial. — Nieten mittels Maschinen ist dauerhafter als mit Hammer und Schellen. — Schmiedeeisen, durch Wasserstoffgasflamme erhitzt, wird spröde. — Schweißen großer Metallstücke. — Verwerthung der Baryt-Asche. — Kuhlmann's Fabrication chemischer Producte. — Inhalt verschiedener technischer und gewerblicher Zeitschriften. (A. Zeitschrift des n. ö. Gewerbevereins Nr. 13—16.) — R. R. österreichische ausschließende Privilegien. — Inserate.

### Verschiedene Miscellen

mitgetheilt von Herrn Carl Kohn, Civil-Ingenieur.

#### Dampfspannung im Steuerungskasten schnell arbeitender Hochdruck-Dampfmaschinen.

Genauere Manometer zeigen bei schnellarbeitenden Hochdruck-Dampfmaschinen, die wenigstens mit der doppelten ihrer normalen Geschwindigkeit laufen (was durch Anwendung der von Herrn Hasswell vorgeschlagenen Equilibrirung zu erreichen möglich ist), im Steuerungskasten dieser Maschinen eine Dampfspannung, die die Spannung im Kessel um 2 Zehntel derselben übersteigt.

#### Vermehrung der Dampfspannung in von Außen erhitzten Cylindern.

Dämpfe von einer Atmosphäre werden bei Durchleitung derselben durch einen schmiedeeisernen, von Außen erhitzten Cylinder aufs Doppelte gespannt. Wird aber die Erhitzung des Cylinders bis zur Glühhitze gesteigert, was mittelst Gebläse bewerkstelligt werden kann, so läßt die Dampfspannung nach, und geht bis nahe auf Null zurück: der bis zur Glühhitze erhitzte Cylinder wird dabei schwarz, und es tritt fast immer eine Explosion ein. Bei den Versuchen wurden die angebrachten Manometer durchs Fernrohr beobachtet; die Versuchscylinder waren 12 Zoll lang, von 4 Zoll Durchmesser, und 3 Linien dick. Die Versuche werden fortgesetzt.

#### Stroh als Packungsmateriale.

Bei einer 8 Pferdekraftigen Hochdruck-Dampfmaschine, an der die Kolbenstange nicht genau gerade läuft, wollte Hanf als Packung am Cylinderdeckel durchaus nicht genügen, und die Hanspackung mußte wenigstens alle 2 bis 3 Monate erneuert werden. Aus einer zufälligen Veranlassung wurde einmal reines Kornstroh, wie gewöhnlich in Böpfen gestochen, als Packung in der Stopfbüchse verwendet. Diese hält nun vollkommen dicht schon seit 1½ Jahren. Es scheint, daß in diesem speciellen Falle, die natürliche Elasticität des Strohes das Quälwerden des Loches verhindert, was die Hanspackung nicht konnte.

#### Electrische Uhr nach Penn.

In Wien wurde ein 6 Pfund schweres Secunden-Pendel 21 Monate lang durch ein galvanisches Element bewegt, das eine 4 Fuß tief in die Erde gesenkte 3 Quadrat Fuß große Kupferplatte und eine ebenso in der Entfernung von 18 Fuß versenkte Zinkplatte bildeten. Zwei isolirte Kupferdrähte gingen zum Pendel, das die Inductionswelle mit 500 Fuß Draht trägt, welche letztere mit einem feststehenden Eisenstab correspondirt und durch Selbststeuerung die Kette schließt und unterbricht. (Eine genaue Zeichnung der ganzen Zusammenstellung wird nächstens mitgetheilt.) Nach circa 1,814.000 Schwingungen (Trennungen der Kette) waren alle bekannten hiebei angewandten Metalle an ihrem Schließungspunkt mehr oder weniger oxidirt, so daß die Wirkung aufhörte und die Metalle nur durch Abseifen des Orides wieder leitungsfähig gemacht werden konnten.

#### Büffelhäute statt Horn.

Rohe Büffelhäute aus Buenos-Ayres können durch hochgespannte Dämpfe erweicht, sodann in beliebige Formen gepreßt werden, welche getrocknet vollkommen hornähnlich sind, sich gut drehen, schleifen und poliren lassen und so zubereitet durchscheinend sind. Besonders gut läßt sich dieses Material auf diese Art zu Pumpenkolben verwenden.

#### Gasflammen vor Verlöschen durch den Luftzug zu bewahren.

In Stiegenräumen, Vorhäusern, Vestibüls etc. geschieht es sehr häufig, daß die Flammen argantischer Gasbrenner, welche in der Regel durch keine Glasglocken geschützt werden, durch einen heftigen Luftzug ausgeblasen werden. Dem läßt sich vollkommen vorbeugen, wenn die Böcher im Brenner auf nahe ½" Tiefe von Außen versenkt werden.

#### Anthracit als Heizmaterial.

In der Zuckerraffinerie des Hrn. Bernard in Lille (Frankreich) wurden schon im Jahre 1843 2 Dampfkesseln mit diesem schwer brennenden Material, Anthracit, geheizt. Folgendes einfache Mittel brachte dieses Material zum intensiven Brennen mit kurzen Flammen. Unter den 5 Schuh langen, 2 Schuh breiten Roß wurde in die mit einer eisernen Thür dicht verschlossene Aschenkammer ein Dampfstrom durch eine 1" weite Oeffnung 6—8" Zoll weit unter den Roß geleitet. Nieten mittels Maschinen ist dauerhafter als mit Hammer und Schellen.

Nieten, welche im glühenden Zustande auf Nietenmaschinen durch Hebeldruck gepreßt worden sind, zeigen in der Textur des Eisens keine Veränderung, während von der Hand erzeugte spitzenförmige oder geschaltete Nieten nach ihrem Erkalten einen krystallinischen körnigen Bruch zeigen. Wenn die Niete zu kalt geschellt wird, so wird der Bruch sogar zinkähnlich.

#### Schmiedeeisen, durch Wasserstoffgasflamme erhitzt, wird spröde.

Wenn reines Eisen durch eine Wasserstoffgasflamme glühend gemacht wird, oder während des Glühens mit diesem Gase in Berührung kommt, so wird es spröde, und läßt das Feinstrecken oder Feinziehen, wenn nämlich dieses Eisen zu dünnen Drähten oder Blechen verarbeitet wird, nicht mehr in dem Grade zu, als es nach Behandlung mit reiner Holzkohle gestattet. Künstliche Magnete aus solchem Material verlieren ihre magnetische Kraft bedeutend früher als jedes andere Eisen. — Daher erklärt es sich, warum gewisse Sorten von Schmiedekohle, welche wegen ihrer fremdartigen Bestandtheile, besonders wenn sie beim Brennen mit Wasser benetzt werden müssen, viel Wasserstoffgas erzeugen, zu gewissen Arbeiten, z. B. zum Sensenschmieden, durchaus nicht taugen.

#### Schweißen großer Metallstücke.

Große Metallstücke, namentlich von Glockenmetall, die ihrer Dimensionen wegen nicht mehr geschliffen werden können, lassen sich



auf folgende Art zusammenschweißen: In dunkelrothglühendem Zustande werden die zu verbindenden Metallstücke, nachdem ihre Ränder vorher gehörig beorobirt wurden, zusammengehalten; durch schwache, aber schnell aufeinander folgende Schläge mit Holzschlegeln bringt man selbe zu einer intensiven Weißglüh Hitze, die hinreicht, um das Metallkorn zu schmelzen und die zusammengehaltenen Ränder so innig miteinander zu verbinden, daß eine zerbrochene Glocke, die auf die beschriebene Weise hergestellt wurde, ihren früheren Klang wieder erhält.

Angegebenes Verfahren wurde schon öfters in Anwendung gebracht.

#### Mechanische Einwirkung des Papiers auf harten Stahl.

Wie sehr Papier Stahl angreift, kann folgende Thatsache beweisen: Papierscheiben von 6" Durchmesser, die mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 500 Fuß pr. Secunde rotiren, schleifen von englischen Feilen an den entgegengesetzten Stellen den Stiel augenblicklich ab.

#### Einwirkung des Dampfes auf den Aggregationszustand des Kupfers.

Bleibt Kupferdraht der Einwirkung des Dampfes jahrelang ausgesetzt, so wird derselbe spröde; Rothmetall wird härter, Messing bleibt aber unverändert. Es ist daher zu empfehlen, die Schwimmer der Dampffessel an Messingdraht aufzuhängen.

#### Fortpflanzung der Electricität, selbst durch eine unterbrochene Kette.

Werden die beiden Enden einer unterbrochenen Leitung einander so weit genähert, daß die Entfernung beider nur 0,001 Zoll beträgt (dies kann auf einem Mikrometertisch unter dem Mikroskop ausgeführt werden), so zeigt ein Multiplicator eine eben so große die Ablenkung der Magnetnadel, als wenn die Kette gar nicht unterbrochen wäre.

### Miscellen für Chemie,

mitgetheilt von Herrn E. Seybel.

#### Glaubersalzfabrication.

Glaubersalz, dieses für die Sodafabrication so wichtige chemische Product, wird in den chemischen Fabriken Frankreichs nach zwei verschiedenen Methoden dargestellt.

Nach der im Pariseilberdistricte gebräuchlichen Methode wird das Kochsalz durch Schwefelsäure in Flammöfen zerlegt und die dabei frei werdende Salzsäure läßt man durch die Schornsteine in die Atmosphäre ziehen. —

Die zweite Erzeugungsart des Glaubersalzes, die zuerst von Clément Desormes in Dieuze angewandt wurde, fängt die bei der Zerlegung des Kochsalzes sich bildende Salzsäure auf und condensirt sie.

Clem. Desormes gab nämlich seinen Flammöfen eine andere Anordnung und Einteilung:

Durch das Feuer im ersten Theil des Ofens wird der zweite soweit erwärmt, daß die Zerlegung des darin befindlichen Kochsalzes beginnt.

Dadurch wird auch schon ein Theil der Salzsäure frei, und wird durch ein System von Steinzeug-Apparaten, die mit Wasser beschickt sind, condensirt. Die nur zum Theil zerlegten Stoffe gelangen nun in den ersten Theil des Ofens, in den eigentlichen Flammöfen, werden vollkommen von einander geschieden, und die frei werdenden Gase gehen weiter durch ein zweites System von Steinzeugapparaten, in denen der größte Theil der sauren Dämpfe condensirt wird, während die Gase zugleich mit den Verbrennungsproducten durch den Schornstein entweichen. Die in den erst erwähnten Steinzeugapparaten condensirte Salzsäure ist vollkommen rein; während die in dem zweiten Systeme aufgefangene mit verschiedenen Nebenproducten verunreinigt ist. — Diese beschriebene Fabricationsmethode erfordert eine große Menge Steinzeug-Gefäße, die leider in Oesterreich nicht zu haben sind, und aus Frankreich

oder England bezogen durch den Einfuhrzoll und die Transportkosten so vertheuert werden, daß die Anwendung derselben kaum möglich ist.

Vor wenigen Jahren bewies Professor Ballard, daß aus den im Meerwasser enthaltenen Natron- und Magnesiakalzen unter Umständen Glauber'salz mit wenig Kosten erzeugt werden kann; und gegenwärtig werden in Frankreich bedeutende Quantitäten dieses Salzes aus der Mutterlauge nach der Seesalzgewinnung gezogen. — Wie wichtig diese Entdeckung des Professors Ballard ist, mögen folgende Zahlen beweisen:

In den Seesalzplantagen zu Baynas wurden in den letzten Jahren auf 150 Hectaren Flächenraum (1 Hectare = 173,7 W. Joch, daher 150 Hectaren = 26,055 W. Joch) jährlich 360,000 Wiener Centner Kochsalz gewonnen. Die hievon zurückbleibende Mutterlauge lieferte 24000 Wiener Centner Glauber'salz und 16000 Wiener Centner Kalisalze. —

Der Gesamtbedarf an Glauber'salz in Frankreich belauft sich auf 1,500.000 W. Centner jährlich. Davon werden 1,000.000 W. Centner mit Gewinnung der Salzsäure im Innern Frankreichs und 500,000 Ctr. mit Verlust derselben in der Gegend von Marseille erzeugt.

Würde die letztere Quantität durch Extraction aus dem Meerwasser gewonnen werden, so ergäbe sich daraus erstens eine billigere und regelmäßige Erzeugung des Seesalzes, die viele Arbeiter beschäftigen würde; zweitens wären die schädlichen Dämpfe, deren ungehinderte Ausströmung in die Atmosphäre ganze Districte unfruchtbar macht, ganz beseitigt; und endlich drittens würden dabei 450,000 W. Centner Schwefelsäure, die 150,000 W. Centner Schwefel gleichkommen, jährlich erspart werden.

#### Verwerthung der Varec-Alsche.

Cournerie, Fabricant chemischer Producte in Cherbourg (Manche), bringt jährlich für circa 400,000 Francs chemische Producte in Handel, welche aus Varec-Alsche gewonnen werden. Varec, varech oder vrac heißt das Meergras, Tang. Zur Einsammlung des am Meeresstrande wachsenden Tang und Algen, namentlich der *Zostera maritima* beschäftigt Herr Cournerie die arme Bevölkerung von mehr als 30 Gemeinden. Diese Industrie zieht daher nicht nur namhafte Werthe aus ganz werthlosen Bodenproducten, sondern sie schafft auch eine sichere Beschäftigung in Gegenden, die wegen ihrer ungünstigen Lage am Meeresstrande weder Ackerbau noch Gewerbe haben. Wie segensreich wäre eine solche Industrie für Dalmatiens arme Küstenbewohner! —

In Frankreich werden jährlich 42.000 Centner Varec-Alsche gewonnen und verarbeitet. Diese Quantität liefert:

4200	Centner schwefelsaures Kali.
4400	" salzsaures Kali.
6300	" Kochsalz.
40	" Jod (oder die entsprechende Menge an dessen Salzen.)
3 1/2	" Brom (oder die entsprechende Menge an dessen Salzen),

endlich bleiben noch gegen 30,000 Centner Rückstände, die sich als Dünger verwenden lassen.

#### Kuhlmann's Fabrication chemischer Producte.

Kuhlmann, mit seinen chemischen Producten der industriellen Welt Deutschlands wohl bekannt, arbeitet in den drei Fabriken: zu Loos, Madelaine bei Lille und zu St. Roch bei Amiens. — In Loos wird die Verkohlung der Knochen, mit theilweiser Benützung des Ammoniak in merkwürdiger Ausdehnung betrieben. Die jährlich verbrauchte Menge von Knochen beläuft sich auf 90,000 W. Centner, von denen ein Theil mit Benützung der in der Fabrik gewonnenen Salzsäure zu Knochenleim verarbeitet wird. Der aus der Auflösung präcipitirte phosphorsaure Kalk wird mit Thon, schwefelsaurem Ammoniak und den Abfällen des Syodiums in zweckmäßigen

Verhältnissen gemischt und als künstlicher Dünger verwertet; der Stickstoffgehalt desselben wird auf circa 6% bemessen und 100 Kilogramme kosten in Lill 6 Francs. Von diesem Dünger erzeugt die Fabrik zu Loos jährlich 95.000 W. Centner. Die Knochenkohle wird den um Lill befindlichen Zuckerfabriken um 3 Francs per 100 Pf. zur Veräugung überlassen, d. h. die benützte Kohle bleibt Eigenthum des Herrn Kuhlmann, der sie wiederbelebt, durch Mühlsteine die Oberfläche erneuert und so wieder in brauchbaren Zustand versetzt.

Die übrigen Producte der drei Fabriken des Herrn Kuhlmann sind größtentheils Säuren, Glaubersalz, Soda und Chlorpräparate. Herr Kuhlmann verarbeitet jährlich 40,000 W. Centner Kochsalz und 30,000 W. Centner Schwefel.

Die Preise seiner Producte, inclusive Emballage, loco Lill sind per 100 Kilogramme folgende:

Schwefelsäure 66° . . . . .	22	Francs
Salzsäure 22° . . . . .	10	"
Salpetersäure 36° . . . . .	48	"
Glaubersalz calcinirt . . . . .	17	"
Soda 84% . . . . .	47	"
" krystallisirt . . . . .	32	"
Chlorkalk . . . . .	53	"
Alaun . . . . .	25	"
Alaun (eisenfreier) . . . . .	32	"
Eisenvitriol . . . . .	7	"
Aetz-Ammoniak . . . . .	58	"
Spodium gekörnt . . . . .	15	"
Künstlicher Dünger . . . . .	6	"
Zinn Salz, 1 Kilogramm . . . . .	1	Francs 90 Centimes
Blausäures Kali " . . . . .	5	" 50 "
Chromkalk " . . . . .	3	" 32 "

## Inhalt verschiedener technischer und gewerblicher Zeitschriften.

### A. Zeitschrift des niederösterreichischen Gewerbevereines. II. Jahrgang. 1850.

**Nr. 13.** Bericht des Verwaltungsrathes über die Gründung von Stiftungsplätzen in der gewerblichen Zeichen- und Weberschule. — Besprechungsabende. (Vorlesung von Herrn Dr. Stubenrauch über das neue Wechselgesetz.) — Die Aufregung in Oesterreich, bezüglich der Zollreform und Zolleinigung Oesterreichs mit Deutschland. — Ueber die Beschaffenheit und den technischen Werth der im Kaiserthume Oesterreich vorkommenden Braun- und Steinkohlen (Schluß.)

**Nr. 14.** Besprechungsabende. (Der Privilegienproceß der electrischen Telegraphen-Gesellschaft in London contra Brett und Little, vorgetragen von Herrn Loosely.) — Das electrische Licht von Rutter. — Galvanisches Kohlenlicht. — Dauerhafte kalte Verkupferung des Eisens von Meisch. — Zuckerarten. — Bau von Schiffen in Nordamerika. — Gewerbeverein in Grätz.

**Nr. 15.** Monatsversammlung am 8. April l. J. — Antrag auf Verleihung des von dem Vereine für die inländische Erfindung einer vollkommen brauchbaren Kunstseide, ausgeschriebenen Preises an Herrn Adolf Ignaz Mautner. — Bericht der Abtheilung für Handel über die Zuerkennung der kleinen goldenen Medaille an Herrn Carl Loosely in Rücksicht seiner um die inländische Industrie erworbenen Verdienste. — Besprechungsabende. (Vorlesung des Herrn Professors Stubenrauch über das neue Wechselgesetz.) — Galvanisches Kohlenlicht. (Schluß.) — Beschreibung der Zubereitung der Borsten und der eigenthümlichen Fabrication der sogenannten Hyoner Pinsel. Von G. C. Buckel.

**Nr. 16.** Bericht einer besonderen Commission über die Resultate des zur Auszeichnung für verdienstvolle Werkführer und Mitgesellen ausgeschriebenen Concurres. — Besprechungsabende. (Vorlesung über das neue Wechselrecht vom Professor Stubenrauch.) — Banken in Nordamerika. — Beschreibung der Zubereitung der Borsten und der eigenthümlichen Fabrication der Hyoner Pinsel von G. C. Buckel. (Schluß.)

(Wird fortgesetzt.)

### B. F. österreichische ausschließende Privilegien,

von dem Ministerio des Handels am 1. März 1849 verliehen.

Dem Wilhelm Fallgüth, k. k. Hauptmann im 11. Linien-Infanterie-Regimente Erzherzog Rainer, wohnhaft in Wien (Getreidemarkt-Kaserne), auf die Erfindung, Wickelhauben und Helmcarpen aus jeder Gattung Leinenstoff (Leinwand) in beliebiger Form zu erzeugen, auf Ein Jahr, Z. 816-H. — Die Geheimhaltung wurde angefordert.

Dem Georg Heinkelmann, Großhändler, wohnhaft in Augsburg, durch Dr. Carl Cöl, Hof- und Gerichts-Advocaten, wohnhaft in Wien (Stadt Nr. 940), auf die Erfindung, aus Gutta-Percha in Verbindung mit andern Stoffen wasser- und luftdichte Feuerreimer, Schuhe, Stiefel und Schläuche zu verfertigen, auf Ein Jahr (im Königreiche Baiern ist diese Erfindung seit 23. December 1849 auf ein Jahr patentirt, Z. 871-H. — Die Geheimhaltung wurde angefordert. Der Fremdenrevers liegt vor.

Dem Conrad Friedrich Casimir Kirst, Mechaniker, wohnhaft in Commerfeld in der Niederlausitz in Preußen, auf die Erfindung eines Condensations-Apparates, wodurch bei Dampfmaschinen 20 bis 25 Percente an Brennmaterial erspart werden, auf zwei Jahre, Z.

899-H. — Die Geheimhaltung wurde angefordert. In öffentlichen Sicherheits-Rücksichten steht der Ausübung dieses Privilegiums kein Bedenken entgegen. Der Fremdenrevers liegt vor.

Dem Friedrich Scotti, Ingenieur, wohnhaft in Gremona, auf die Verbesserung seiner am 18. April 1843 privilegirten Erfindung von Maschinen, womit Tramsseide unmittelbar aus dem Kessel fließt und Organen mittelst einer einzigen Operation erzeugt werden könne, auf Ein Jahr, Z. 900-H. — Die Geheimhaltung wurde angefordert.

Dem Georg Christoph Kiliß, bürgerl. Vergolder, wohnhaft in Wien (Wieden Nr. 807), auf die Erfindung von Werkzeugen zur Vereinfachung und Erleichterung der Vergolder-Arbeiten, auf zwei Jahre, Z. 950-H. — Die Geheimhaltung wurde angefordert.

Dem Franz Secchi, wohnhaft in Mailand (Strada al ponte dei Fabbri Nr. 2717), auf die Entdeckung im Abwinden der Seide von den Cocons und im Aufweichen der Seidenabfälle durch frisches Wasser, auf Ein Jahr, Z. 1043-H. — Die Geheimhaltung wurde angefordert.

Verantwortliche Redacteure: Amédée Demarteau & G. Winiwarter. In Commission der P. W. Seidel'schen Buchhandlung, innere Stadt Nr. 1122.

## Inserate.

(Nr. 5.)

### Rundmachung.

(1)

Beachtenswerth für große Bauunternehmungen, Baumeister, Techniker, Kaufleute u. s. w.

Im Laufe des heurigen Sommers werden aus Anlaß der Beendigung des Ofen-Pesther Kettenbrückenbaues verschiedene Hilfsmaschinen, Baumaterialien und andere werthvolle Gegenstände zu Ofen mittelst Versteigerung gegen gleich bare Bezahlung veräußert werden.

Da diese Gegenstände zu mannigfaltig sind, um sie in einer Rundmachung anzugeben, so werden nur einige der Hauptartikel hier verzeichnet, als: 2 Niederdruck-Dampfmaschinen, jede von 25 Pferdekraft, mit freistehenden Dampfesseln, — 1 Hochdruck-Dampfmaschine von 10 Pferdekraft mit freistehendem Dampfessel, — 1 Hochdruck-Dampfmaschine von 8 Pferdekraft mit freistehendem Dampfessel, — 4 große Pumpen, 18" im Durchmesser und 4' Hublänge mit Stangen, Ventilen, Winkeln und Röhren complet, — 2 kleinere Pumpen, 12" im Durchmesser und 4' Hublänge, complet wie oben, — 1 Landungsfrisch oder Hebemaschine auf 150 bis 200 Centner berechnet, — 1 Landungs-

kranklich auf 70 bis 100 Centner berechnet, — 3 freistehende Steinbruchstran-  
nische auf 150 bis 200 Centner berechnet, — 6 Steinseghmaschinen mit Trans-  
vers-Eisenbahnen auf 300 bis 400 Centner berechnet, — 4 Stück große zwei-  
rädriige Schleppwagen auf 200 bis 350 Centner berechnet. Ferner mehrere  
Schlag- oder Hammelmaschinen mit gußeisernen Schlägeln von 16 bis 18 Cent-  
ner im Gewichte, — eine Quantität werthvoller Modelle, — mehrere hundert  
Stück Pilotenschuhe, — eine gußeiserne Drehbank, — eine Schraubschneid-  
maschine, — mehrere doppelte und einfache Grabs oder Hebewinden auf 30  
bis 100 Centner berechnet, — mehrere tausend Klaster Patentketten von  $\frac{9}{8}$ "  
bis 2" Eisendurchmesser, — die vollständige Vorrichtung, womit die riesenhaf-  
ten Ketten gehoben wurden, bestehend aus Ketten, Flaschenzügen, Nebenma-  
schinen etc. etc. — 2000 Centner Verbindungsschrauben, Muttern und Platten  
von  $\frac{3}{4}$ " —  $2\frac{3}{4}$ " im Durchmesser, — eine große Quantität Werkzeuge aller  
Art, mehrere große vierrädriige Lastwagen für 100 bis 300 Centner berechnet,  
tausend Centner altes Schmied- und Gußeisen, — mehrere große und kleine  
Platten und Schiffe, — verschiedene Bauhölzer, Quadersteine (sowohl Granit  
als Sandstein), ungebrannter hydraulischer Kalk, — Kalkofen, Kalkmahlmühle,  
— vollkommene Schmiede Einrichtung etc. etc., — mehrere Flaschenzüge für 60  
bis 200 Centner berechnet.

Die Anfangszeit der Auktion wird später bekannt gegeben werden.  
Pesth, den 25. März 1850.

Direction  
der Ofen-Posten Kettenbrücken-Gesellschaft.

(Nr. 6.)

Die k. k.



privilegirte

Kuffsteiner hydrau- lische Cement-Fabrik

## Haupt-Depot in Oberdöbling Nr. 246.

Der in dieser Fabrik erzeugte hydraulische Cement ist seiner besonderen  
Güte wegen bisher als der vorzüglichste im Inlande anerkannt, und aus die-  
sem Grunde zu verschiedenen Bauten und mannigfaltigen Arbeiten daselbst, so  
wie auch in München und in Constantinopel verwendet worden.

Durch mehrjährige mit bedeutenden Auslagen gemachte Probeversuche ist  
es nun auch gelungen, dieses Materiale noch zu verbessern, und der in dieser  
Fabrik erzeugte hydraulische Cement entspricht allen Anforderungen, welche bei  
Verwendung desselben gestellt werden können.

Alle seit 7 Jahren mit diesem Cemente nach der bestehenden Anwendung  
desselben hergestellten Mauerverputze, Sockel-Anwürfe, Wasserbehälter von  
jeder Form, Fußböden in Hausgängen, Kellern, Küchen, bei Terrassen, selbst  
jedem Witterungs-Einflusse im Freien ausgesetzt, haben der erwünschten Dauer  
vollkommen entsprochen, daher zuverlässig zu erwarten ist, daß die geehrten  
P. T. Herren Abnehmer mit dem im Monat April d. J. eintreffenden Cement-  
Quantum verbesserter Gattung zufrieden gestellt werden.

Da nun dieser unter der Benennung Kuffsteiner Cement bekannt, bereits  
schon in verfloffenen Jahren zu besonderen Arbeiten verlangt wurde, so lag  
es im Interesse mancher hydraulischer Kalk-Niederlags-Besitzer, ihrem Mate-  
riale dieselbe Benennung beizugeben, ja sogar dasselbe in den aus obiger Fa-  
brik herstammenden mit F. K. bezeichneten Fässern zu verkaufen.

Es mag demnach ein solches Materiale als hydraulischer Kalk = Cement  
vom Landgerichte Kuffstein in Tirol, oder aus einer andern Gegend, als Kuf-  
steiner Cement angepriesen werden; so kann ein solches niemals als das wirk-  
lich Güte angesehen werden, wenn selbes aus obigem Haupt-Depot nicht bezo-  
gen wurde, und die unter obiger Firma ausgefertigte Liefer = Anweisung nicht  
beigebracht werden kann.

Um jeder Verirrung künftig vorzubeugen, wird hiermit bekannt gemacht,  
daß in Endach, welches gleichsam eine Vorstadt Kuffsteins ist, nur diese obige  
erste und einzige Fabrik allein bestche, und durch die Wahl des Franz Kink  
zum Bürgermeister von Kuffstein der Beweis der Zuständigkeit dahin barge-  
stellt werde.

Kink &amp; Tischbauer.

(Nr. 4.)

(3)

## Wichtige Anzeige

für

## Fabriks-Besitzer und Mechaniker.

Unsern werthen Geschäftsfreunden, so wie allen Herren Fabrikbesitzern  
machen wir hiemit die ergebene Anzeige, daß wir durch getroffene Uebereinkunft  
mit Eisenwalzwerken in den Stand gesetzt sind, Dampfkessel und eiserne Gefäße  
für Zucker- und andere Fabriken jetzt bedeutend billiger zu liefern als bisher.

Dampfkessel von verschiedener Construction aus den besten Platten und  
von anerkannt vorzüglicher Arbeit notiren wir pr. Centner mit 10 Thaler oder  
15 fl. C. M.

Filterz. Krystallisations-Gefäße, Syrups-Reservoir etc., pr. Str. 10½ Thlr.  
oder 15¼ fl. C. M. den Centner zu 110 Pfd. preuß. Gewicht, frei ab unserer  
Maschinenfabrik in B u k a u oder ab hier.

Wir lassen neuerdings auch Röhrendampfkessel, den Locomotivkesseln  
ähnlich, für stationäre Dampfmaschinen anfertigen, welche neben dem Vor-  
theile, daß sie im Verhältnisse zu den gewöhnlichen Dampfkesseln billiger sind,  
und viel weniger Raum einnehmen, ein ausgezeichnetes Resultat in Bezie-  
hung auf Dampfentwicklung liefern, und dabei 10 und 15 Percent Brennma-  
terial ersparen.

Zugleich empfehlen wir uns zur Lieferung von Dampfmaschinen jeder  
Art, sämmtlichen Utensilien für Zucker- und andere Fabriken, und  
Hilfsmaschinen nach den neuesten Constructionen und den billigsten  
Preisen.

Wir liefern auch die in neuester Zeit in Paris erfundenen, und in mehreren  
hiesigen (preussischen) Fabriken bereits im Gange befindlichen Centrifugal-  
Maschinen zur schnelleren Auscheidung des Syrups aus der Zuckermasse und  
zur Herstellung eines weißen trockenen Zuckers.

Durch diese Maschine, die zur Bewegung ungefähr 1 Pferdekraft er-  
fordert, werden sämmtliche Schützenbach'sche Kasten und derlei Vorrichtungen  
beseitigt; es können mit einer solchen Maschine 40—50 Str. Zucker pr. Tag  
verarbeitet werden.

Die Fracht von hier nach L e t s c h e n ist bei normalem Wasserstande  
9 gGr. pr. Str., und nach Prag 18 gGr. pr. Str., exclusive 1 gGr. Assen-  
rungs-Prämie.

Die Direction  
der vereinigten Hamburg-Magdeburger Dampfschiffahrts-Comp.  
in Magdeburg.

## Für Ankündigungen technischen Inhalts

ist das

## Notizen- und Intelligenzblatt des österr. Ingenieur-Vereins

wegen seiner Verbreitung in den Kronländern besonders zu empfehlen.

Die Einrückungsgebühr für eine Petitzeile ist: 4 Kreuzer Cb. Mze. für 1 Mal; 6 Kreuzer für 2 Mal, und 8 Kreuzer  
für 3maliges Aufnehmen der Ankündigung.

Geneigte Aufträge werden portofrei erbeten. Adresse: Stadt, unter den Tuchlauben Nr. 562.

Gedruckt bei Edl. v. Schmidbauer und Holzwardt.

# CASPAR WETLI'S PLANIMETER.

Fig. 1.

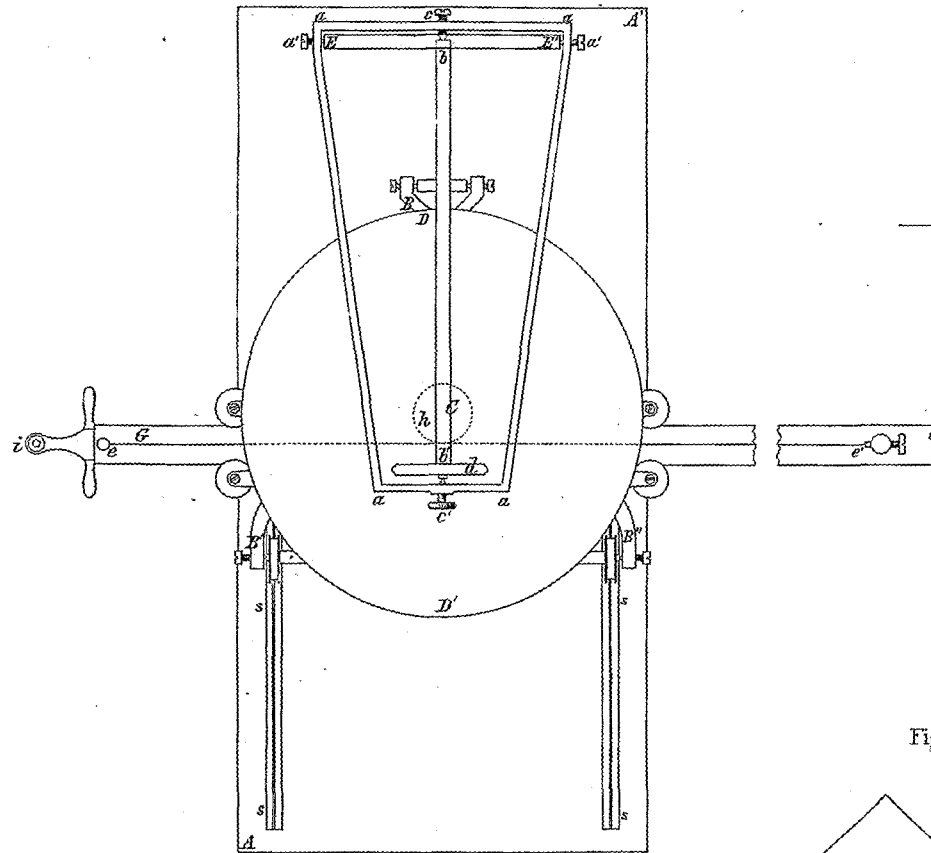


Fig. 3.

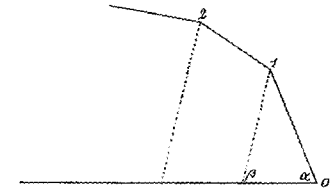


Fig. 2.

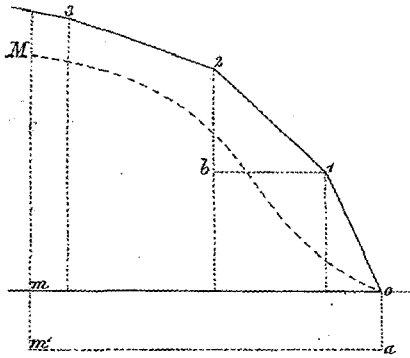


Fig. 4.

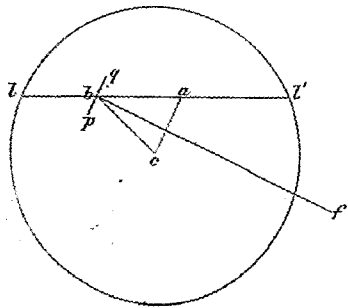


Fig. 5.

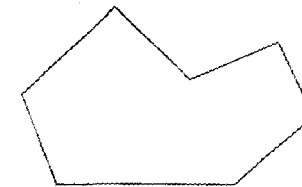


Fig. 6.



Fig. 7.

